ANNALES

DU

JARDIN BOTANIQUE DE BUITENZORG.

VOLUME V.

ANNALES

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG,

PUBLIÉES PAR

M. LE DR. MELCHIOR TREUB,
Membre de l'Académie royale néerlandaise des sciences.
Directeur du Jardin.

VOLUME V.



E. J. BRILL. — LEIDE.
1886. - 87

TABLE DES MATIÈRES.

SUR LES SAPOTACÉES DES INDES NEERLANDAISES

ET LES

ORIGINES BOTANIQUES DE LA GUTTA-PERCHA

PAR

W. BURCK.

SAPOTACEAE.

Flores regulares, hermaphroditi v. rarissime abortu polygami. Calycis inferi persistentis v. decidui rarissime accreti segmenta v. sepala 4—6 distincta, valde imbricata, aequalia v. interiora majora, nunc distincte 2-seriata, exterioribus interiores valvatim includentibus v. imperfecte obtegentibus, rarissime ∞ (exterioribus tunc pro bracteis habendis?). Corolla gamopetala, tubo brevi campanulata v. urceolata v. rarius elongata, limbo aequali lobis imbricatis tot quot sepala v. numero 2—4 plo pluribus. Stamina tubo corollae 1—2-seriatim affixa, nunc tot quot corollae lobi iisque opposita, staminodiis interdum totidem linearibus v. subpetaloideis staminibus alternis in eadem serie v. altius affixis, nunc duplo plura quam corollae lobi primarii, 1-seriata, v. 2-seriata alternis altius affixis, filamenta brevia, erecta v. si elongata apice in alabastro extrorsum reflexa. Antherae basifixae v. versatiles, ovatae lanceolatae v. lineari-sagittatae, 2-loculares, loculis parallelis rima longitudinali extrorsum lateraliter v. introrsum dehiscentibus, connectivo interdum

ultro loculos producto. Discus hypogynus obsoletus vix conspicuus v. rarius annularis. Ovarium superum, lata basi sessile, saepissime villosum, 2—5-, rarius ∞-loculare, loculis tot quot carpella nec duplicatis. Stylus breviter conicus v. elongato-subulatus, glaber; stigma terminale punctiforme v. parum conspicuum, rarius latius sublobatum. Ovula in quoque loculo solitaria, lateraliter medio prope apicem v. supra basin angulo centrali affixa, plus minus amphitropa. Bacca indehiscens, pericarpio carnoso pulposo v. rarius subsicco crasso v. rarius tenui, 2—∞-locularis v. saepe abortu 1-locularis et 1-sperma. Semina, si solitaria fructui subconformia, si plura circa axin crassum annulatim disposita a latere compressa v. rarius septis axique evanidis arcte conferruminata, hilo laterali oblongo v. lineari v. subbasali latoque affixa; testa saepius crustacea v. dura laevis nitidaque, rarius crassa dura v. lignosa extus laevis (v. rugosa?). Embryo rectus, radicula infera brevissima interdum vix conspicua, cotyledonibus nunc intra albumen carnosum planis ab axi radiantibus v. fructus circumferentiae parallelis, nunc albumine nullo crassis carnosis.

Arbores fruticesve, glabri pubescentes villosuli v. tomento nitente e pilis saepius malpighiaceis v. stellatis composito plus minus vestiti. Folia alterna rarissime subopposita, coriacea v. rarius membranacea, integerrima, pennivenia, exstipulata v. rarius stipulis parvis linearibusve caducis stipata. Flores haud magni, ad axillas foliorum v. ad nodos ramorum vetustiorum glomerati v. fasciculati, rarius solitarii v. secus ramos inflorescentiae aphyllae fasciculati, sessiles v. pedicellati, pedicellis ad axillam bracteae minutae oriundis v. omnino ebracteatis; bracteolae sub calyce rarae, sepalis consimiles nisi minores. Sepala v. calycis segmenta saltem exteriora saepe subcoriacea, saepissime obtusa. Corollae tubus vulgo calyce brevior v. parum excedens. (Bentham et Hooker Genera Plantarum Vol. II. part II. pag. 650).

Conspectus Generum
quae Archipelagum Malayanum incolunt.

*Calycis segmenta, corollae lobi, stamina et staminodia (dum adsint) isomera.

1. *Chrysophyllum.* Flores 5-meri, rarius 6—7-meri. Staminodia 0. Semina saepius albuminosa. Stipulae 0.

2. *Sideroxylon.* Flores 5-meri rarius 6-meri, hermaphroditi v. rarissime abortu polygami. Staminodia staminibus alterna, rarius altius affixa. Semina albuminosa. Stipulae 0.

**Calycis segmenta (2-seriata) et corollae lobi isomera. Stamina duplo plura v. ∞ absque staminodiis.

3. *Isonandra.* Flores 4-meri. Corollae lobi tubo longiores. Stamina 8. Semina albuminosa. Stipulae parvae caducae.

4. *Palaquium.* Flores 6-meri. Corollae lobi tubo longiores v. parum breviores. Stamina 12. Albumen 0. Stipulae parvae caducae.

***Corollae lobi calycis segmentis plures saepius dupli v. tripli, integri v. 3-5-fidi
†Staminodia 0. Calycis segmenta imperfecte v. perfecte 2-seriata.

5. *Bassia.* Calycis segmenta 4. Corollae tubus brevis, lobi 8, 12 v. rarius 6. Stamina 16, 24 v. rarius 12. Albumen 0. Pedicelli saepius numerosi conferti. Stipulae parvae caducae.

6. *Payena.* Calycis segmenta 4. Corollae tubus brevis, lobi 8, stamina ad 16, (vel 22—25). Semina albuminosa. Pedicelli saepius in quoque fasciculo pauci, fasciculis axillaribus v. lateralibus dissitis. Stipulae persistentes v. caducae.

††Staminodia staminibus alterna. Calycis segmenta 2-seriata, exterioribus subvalvatis interiora tenuiora includentibus.

7. *Mimusops.* Calycis segmenta 6. v. 8. Corollae lobi triplo plures, integri. Stamina et staminodia 6. v. 8. Semina albuminosa. Stipulae parvae caducae.

(*Achras* Sapota L et *Imbricaria* coriacea A. DC in Archipelago Malayano frequenter cultae sunt).

---

1. *Chrysophyllum.*

Chrysophyllum Linn. *Gen. n.* 263 (Cainito, *Tuss. Fl. Antill.* 3, *t.* 9, *ex DC.* Nycterisition, *Ruiz et Pav. Prod.* 30, *t.* 5; *Fl. Per.*

et Chil. II. 47, *t.* 187). Calyx 5- rarius 6—7-partitus, segmentis subaequalibus imbricatis. Corolla tubulosa-campanulata v. subrotata, 5- rarius 6—7-loba v. fere partita, lobis integris imbricatis. Stamina tot quot corollae lobi et iis opposita, tubo v. ad basin loborum affixa, filamentis subulatis v. filiformibus; antherae ovatae v. triangulares, loculis extrorsum v. lateraliter rarius subintrorsum dehiscentibus; Staminodia 0. Ovarium villosum, 5- rarius 6—10 loculare; Stylus glaber, brevis v. elongatus, ovula medio v. basin versus affixa. Bacca carnosa v. coriacea, globosa ovoidea v. oblonga. Semina saepius abortu pauca v. solitaria, ovoidea, dum plurima compressa, testa coriacea opaca v. nitida, hilo laterali deraso elongato; embryonis cotyledones in albumine carnoso copioso v. parco tenues v. crassae. (v. albumine deficiente crasso-carnosae?).

Arbores lactescentes. Folia coriacea, glabra v. subtus sericeo-nitentia v. tomentosa, pennivenia, venis primariis nunc crebris tenuibus parallelis, nunc dissitis. Stipulae 0. Flores parvi, ad nodos in axillis fasciculati, pedicellati v. subsessiles (Benth. et Hook. Gen. plant. Vol. II. Part. II. p. 653).

---

1. Chrysophyllum Roxburghii G. Don. Gen. Syst. p. 33 Folia coriacea lanceolata vel oblongo-lánceolata basi saepe inaequali cuneata apice longe acuminata, nervis costalibus subtilibus striata.

Chrysophyllum Roxburghii Don. Gen. Syst. p. 33. *A. DC. Prod. VIII. p.* 162. *Kurz. Journ. Asiat. Soc.* 1877 *Part II. p.* 288. *Clarke in Hook. Flora of Brit. Ind. Vol. III. pag.* 535. *Chrysophyllum acuminatum Roxb. Fl. Ind. pag.* 345. *Nycteristition lanceolatum Bl. Bijdr. pag* 676. *Chrysophyllum javanicum Steud. Nomencl. p.* 359 *Chrysophyllum lanceolatum Alph. DC. VIII. pag.* 162. *Miq. Fl. v. Ned. Ind. II. pag.* 1035.

Folia coriacea, lanceolata v. oblongo-lanceolata basi saepe oblique cuneata, apice longe acuminata, glabra, lucida; juniora

pube ferruginea caduca tomentosa 6—12 cent. longa, 2—3 lata, nervis lateralibus subhorizontalibus approximatis parallelis prope marginem unitis. Petioli 5 mill. longi. Pedicelli axillares fasciculati recurvi 5 mill. longi rufo-tomentosi vel subglabri. Calycis laciniae ovatae, obtusae rufo-tomentosae vel subglabrae. Corolla 5-fida calyce duplo longior, albida intus et extus glabra laciniis ciliatis. Stamina 5 corollae laciniis opposita, imâ basi corollae inserta filamentis glabris antheris inclusis ovoideis acuminatis apice subpenicellatis.

Ovarium hispidissimum sub-5-angulatum. Stylus glaber. Bacca carnosa lutea, depresso-globosa obscure 5-lobata brevissime pedunculata 4 cent. longa 5 lata. Semina 5 compressa, hilo laterali testâ crustacea nitida.

In Java (*Blume in Herb. Lugd. Bat. et Herb. Bogor*). In Horto Bot. Bog. culta.

Var. sumatrana Clarke in Hook. Flora of Brit. Ind. Vol. III p. 535.

Folia subtus in costa rufo-tomentosa; pedicelli 2 mill. longi. *Chrysophyllum sumatranum Miq. Flora van Nederl. Ind. Suppl. Sumatra.* p. 579.

In Sumatra prope Battang Baros (*Teysmann in Herb. Bogor.* N° 973).

---

2. Chrysophyllum bancanum Miq. *Fl. v. Nederl. Ind. Suppl. Sumatra.* p. 579.

Folia chartacea elliptico-lanceolata v. lanceolata basi rotundata v. acutiuscula apice longe acuminata nervis costalibus striata.

Ramuli tenues graciles, juniores cum petiolis costaque praesertim subtus rufule hirtelli; folia breviter petiolata e basi rotundatâ vel acutiusculâ saepe leviter inaequali elliptico-lanceolata acumine lineari obtuso saepe longo terminata, chartacea, margine crispulo-undata, utrinque splendentia, ad lentem dense transverse venoso-striata, reticulata, venis ante marginem confluentibus 10 cent. longa, 2.5 lata; flores......

In Banka (*Teysmann in Herb. Bogor.* N° 3288 et 3496).

3. Chrysophyllum rhodoneurum *Hassk. in Fl. Bot. Zeit.* 1855. *Retzia* I. pag. 95.

Folia e basi obtusâ, acutiusculâ v. attenuata elliptica v. oblongo-elliptica acuminata v. acuta, coriacea, nervis lateralibus prominentibus 18—10 utrinque pertensa.

Arbor alta, ramulis cum foliis inevolutis lepidote densa nigrescenti-ferruginea strigosis dein glabrescentibus. Folia elliptica v. oblongo-elliptica basi obtusa, acutiuscula v: attenuata, apice acuminata v. acuta, coriacea; juniora subtus praesertim in costa et costulis lepidote roseo-tomentella mox utrinque glabra supra nitida, 15—25 cent. longa, 8—12 lata, nervis secundariis suboppositis 18—10 utrinque. Petiolus 2.5—4 cent. Inflorescentia axillaris fasciculata v. breviter cymoso-racemosa petiolo brevior 5—10 flora; flores parvuli, calycis laciniae late ovatae acutae canescenti-puberulae; corolla subglabra calyce plus duplo longior. Stamina 5 corollae laciniis opposita, antheris ovoideis apiculatis. Ovarium 5-loculare hirsutum. Fructus olivaeformis 1-spermus.

In Javae prov, Bantam (*Teysmann in Herb. Bog.*) »Karet andjieng" indigenarum. In Horto Bogor. culta.

---

2. *Sideroxylon.*

Sideroxylon Linn. *Gen. n.* 264 (Robertsia, *Scop. Introd. ex Endl. Gen.* 740. Achradis *seu* Sapotae *species gerontogeae, R. Br., A. DC. et auct. plur.*) Flores hermaphroditi v. rarius abortu polygami. Calycis segmenta 5, rarius 6, orbiculata v. ovata, obtusa v. rarius acutiuscula, valde imbricata, subaequalia nec distincte 2-seriata. Corolla late v. subtubuloso-campanulata v. patens, lobis 5, rarius 6 tubo brevioribus longioribusve imbricatis obtusis v. acutiusculis. Stamina 5 rarius 6, tubo v. ad basin loborum affixa et iis opposita; filamentis brevibus v. elongatis et apice extrorsum reflexis; antherae ovatae v. lanceolatae, loculis saepissime extrorsum dehiscentibus rarius sublateralibus; staminodia linearia squamaeformia v. petaloidea, intregra v. dentata, nunc parva sub sinubus corollae affixa, nunc staminibus in eadem

serie alterna. Discus 0. Ovarium glabrum v. villosum, 5- v. rarius 2-4-loculare, stylus brevis v. longiusculus, stigmate parvo v. rarius latiore sublobato. Bacca ovoidea v. globosa, saepius parvula pericarpio haud crasso, nunc majuscula globosa carne crassiore. Semina abortu saepius solitaria, interdum 2—5, testa crustacea v. dura nitida, hilo deraso nunc parvulo subbasilari, nunc laterali oblongo v. lineari, albumen carnosum; cotyledones planae, latae, foliaceae v. carnosulae, radicula brevi nunc brevissima. — Arbores fruticesve glabri v. pubescentes. Folia coriacea, saepe tamen (nec semper) tenuiora quam in *Chrysophyllo* et *Lucuma*, dissite pennivenia et venulosa, rarius tenuiter et crebre parallele venosa v. nitida et subavenia. Stipulae 0. Flores saepius parvi, ad axillas v. nodos defoliatos fasciculati sessiles v. pedicellati. (Benth. et Hooker Gen. plant. Vol. II Part. II. p. 655).

Species.

A. Flores secus ramulos axillares aphyllos vel oligophyllos simplices vel subracemosos fasciculati. (Ecclisanthes Blume mss).

1. Sideroxylon celebicum *Pierre.*
2. Sideroxylon nitidum *Blume.*
3. Sideroxylon sundaicum (Chrysophyllum sundaicum Miq).
4. Sideroxylon? spectabile (Sapota? spectabilis Miq).

B. Flores axillares vel in axillis foliorum delapsorum dispositi.

§ 1. Folia pergamacea v. coriacea costulis prominentibus non validis, supra glabra, subtus nitore metallico subaurata, argentea v. glabra.

a. *Folia subtus nitore metallico subaurata.*

α. Staminodia trilobata.

5. Sideroxylon bancanum *nov. spec.*
6. Sideroxylon obovatum *nov. spec.*
7. Sideroxylon nodosum *nov. spec.*

β. Staminodia integra.

8. Sideroxylon undulatum *nov. spec.*
9. Sideroxylon chrysophyllum *de Vriese.*
10. Sideroxylon indicum *nov. spec.*
11. Sideroxylon lanceolatum *nov. spec.*
12. Sideroxylon javense *nov. spec.*

b. *Folia supra et subtus glabra vel argentea, nervis prominentibus vel in folii substantiam immersis.*

13. Sideroxylon Borneense *nov. spec.*
14. Sideroxylon Linggense *nov. spec.*
15. Sideroxylon argenteum *Pierre.*
16. Sideroxylon avenium *nov. spec.*

§ 2. Folia rigide coriacea, nervis validis pertensa supra et subtus nitida, juniora subtus puberula rarius tomentosa.

17. Sideroxylon firmum *Pierre.*
18. Sideroxylon microcarpum *nov. spec.*
19. Sideroxylon rigidum *nov. spec.*
20. Sideroxylon Vrieseanum *Pierre.*
21. Sideroxylon moluccanum *nov. spec.*
22. Sideroxylon Teysmannianum *nov. spec.*
23. Sideroxylon oxyëdrum *Miq.*
24. Sideroxylon? macrophyllum *nov. spec.*

---

1. Sideroxylon celebicum *Pierre mss. in herb. Lugd. Bat.* Folia saepe pedalia obovato-oblonga basi obtusa vel breviter attenuata apice rotundata, nervis costalibus circiter 17 utrinque; rami florentes simplices.

Arbor ramis validis apice ferrugineo-sericeis glabrescentibus. Folia obovato-oblonga basi obtusa vel breviter attenuata apice rotundata superne glabra nitida, subtus puberula fere glabra, secus nervos albida usque ad 32 cent. longa 15 lata, nervis

costalibus circiter 17 utrinque ante marginem arcuatim unitis venis reticulatis interjectis. Petiolus 2.5—4 cent. Flores secus ramulos axillares aphyllos simplices fasciculati. Calycis laciniae rotundatae, ferrugineo-sericeae. Pedunculus fructifer 7 mill. Fructus ovoideus 1.5 cent. longus, sericeo-pubescens, glabrescens medio curvatus, apice attenuatus. Ramuli florentes axillares 5—10 cent. longi nodosi, apice ferrugineo-sericei.

In Celebes (Menado) (*Teysmann in Herb. Bogor; Herb. Lugd. Bat. et Mus. Bot. Acad. Rheno-Traj. N° 5259*).

2. Sideroxylon nitidum *Bl. Bijdr. pag.* 675.

Folia e basi attenuata oblonga obtuse acuminata nervis costalibus 9—10 utrinque; rami florentes simplices.

Arbor ramis et ramulis apice ferrugineo-sericeis. Folia e basi attenuata oblonga obtuse acuminata superne glabra lucidula, subtus praesertim secus costulas ferrugineo-sericea, usque ad 2 dec. longa 9.5 lata, nervis costalibus 9—10 utrinque patulis arcuatim unitis. Petiolus 2½—3½ cent. Flores secus ramulos axillares aphyllos simplices fasciculati. Fasciculi multiflori. Flores parvi pedicellis 3 mill. ferrugineo-sericeis. Calycis laciniae obtusae. Ramuli florigeri axillares simplices 3—6 cent. longi.
In Java (*Blume in Herb. Lugd. Bat; Zollinger in Herb. Bogor.*)

3. Sideroxylon sundaicum.

Folia e basi cuneatâ obovato-oblonga vel oblonga acuminata, membranacea, costulis patulis utrinque 11—8. Rami florigeri ramulosi. *Chrysophyllum sundaicum Miq. Flor. van Nederl. Indië Suppl. Sumatra pag.* 578.

Arbor, ramis et ramulis apice ferrugineo-sericeis. Folia petiolata e basi cuneatâ obovato-oblonga acuminata, membranacea superne glabra subtus in costa costulisque cum petiolis et ramulis parce pubera caeterum concolora usque ad 2 dec. longa 7—9 cent. lata, costulis patulis 11—8 utrinque arcuatim unitis venis reticulatis interjectis; Petiolus 3—4 cent. Rami florigeri ramulosi; flores fasciculati secus ramulorum superne vulgo oligophyllorum partem inferiorem dispositi; pedicelli 3 mill. longi,

cum calyce extus appresse puberi. Calycis laciniae rotundatae; corolla parvula.

In Ins. Poeloe-Sangian fretus Sundani (*Teysmann in Herb. Bogor.* N° 2976).

4. Sideroxylon? spectabile.

Folia obovato-oblonga breviter obtusiuscule acuminata, chartacea, costulis patulis 22—24 utrinque. *Sapota? spectabilis* Miq. *Fl. v. Nederl. Indië Suppl. Sumatra* p. 580.

Folia modice petiolata, obovato-oblonga breviter obtusiuscule acuminata, majora fere pedalia, ramulorum floridorum quaedam multo minora chartacea, firmula, glabra costulis 22—24 patulis parallelis haud validis, venis reticulatis interjectis subobsoletis, areolis exilibus; drupae axillares brevipedunculatae saepe solitariae, calyce 5-lobo (lobis ovatis) suffultae, anguste ellipsoideae, utrinque leviter attenuatae, basi obiter 5-angulatae apice styli parte brevi subdemersa notatae, typica (e maculis superstitibus) 5-loculares, nunc monospermae, semina (vel pyrena) ossea, pericarpio crassiusculo, glabro (Miquel).

In Sumatra bor., in sylvis prope Tobing, arbor 50-pedalis. (*In Mus. Bot. Acad. Rheno-Traject*).

B. Flores axillares vel in axillis foliorum delapsorum dispositi.

§ 1. Folia pergamacea v. coriacea costulis prominentibus non validis, supra glabra, subtus nitore metallico subaurata; argentea v. glabra.

a. *Folia subtus nitore metallico subaurata.*

α. Staminodia trilobata.

5. Sideroxylon bancanum nov. spec.

Folia obovato-oblonga integra apice obtusa v. rotundata nervis costalibus 9—11 utrinque.

Arbor ramulis angulatis apice ferrugineo-tomentosis. Folia obovato-oblonga integra basi acuta in petiolum 2 cent. longum

decurrentia apice rotundata v. obtusa coriacea, superne nitida, glabra subtus ferrugineo-sericea, 12—15 cent. longa, 6—7 lata, nervis costalibus patulis prominulis 9—11 utrinque ante marginem arcuatim unitis interque nervos tenere reticulata. Flores axillares fasciculati; fasciculi 4—8 flori; pedicelli 5 mm. longi flore duplo longiores ferrugineo-sericei. Laciniae calycis rotundatae, exteriores extus ferrugineo-pubescentes interiores glabrae. Corolla subrotata calyce duplo longior 5-fida glabra, laciniis obtusis. Corolla expansa 7—8 mill. lata. Stamina 5 corollae lobis opposita antheris quam filamenta multo brevioribus. Staminodia trilobata breviora altius affixa. Ovarium hirsutum; stylus brevis apice 5-angulatus.

In Banka ubi »Njatoh Boekih" vocatur (*Teysmann in Herb. Bogor.*) In Hort. Bot. Bog. cult.

6. Sideroxylon obovatum nov. spec. Tab. nostra I.

Folia obovata integra apice rotundata rarius breviter acuminata nervis costalibus 5—7 utrinque.

Arbor ramulis ferrugineo-tomentosis. Folia obovata coriacea basi in petiolum 2 cent. longum attenuata apice rotundata rarius breviter acuminata superne glabra subtus ferrugineo-sericea demum glabrescentia, 8—10 cent. longa 4—5½ lata nervis costalibus 5—7 utrinque prope marginem arcuatim unitis, venis reticulatis interjectis. Florum fasciculi axillares 4—12 flori. Pedicelli 5—8 mill. argenteo-sericei. Calycis laciniae rotundatae margine ciliatae argenteo-sericeae. Corolla expansa 8 mill. lata, glabra, patens 5-fida, calyce subduplo longior, laciniis obtusis. Stamina 5 corollae laciniis opposita antheris quam filamenta multo brevioribus; staminodia trilobata breviora altius affixa.

In Java ubi »Kajoe pantjal" vocatur. In Hort. Bot. Bog. cult.

(Affinis S. ferrugineo (Hook. et Arn. Bot. Beech. p. 266. t. 55; A. DC. Prod. VIII. p. 178), differt tamen staminodiis trilobatis, pedicellis petiolo multo brevioribus, indumento pedicellorum et calycis, foliis majoribus).

Var. ceramense foliis breviter petiolatis, cito glabrescentibus, pedicellis ferrugineo-tomentosis.

In Ceram laut (de Vriese in Herb. Lugd. Bat. et in Mus. Bot. Acad. Rheno-Traject N° 1947).

7. Sideroxylon nodosum nov. spec.

Folia parva elliptica vel obovato-elliptica integra apice obtusa v. rotundata nervis costalibus 6—8 utrinque.

Arbor elata ramulis junioribus angulatis rubiginoso tomentosis, vetustioribus valde nodosis. Folia parva elliptica vel obovato-elliptica apice obtusa v. rotundata basi in petiolum 1.5—2 cent. longum attenuata, coriacea superne glabra subtus ferrugineo-sericea glabrescentia 6 cent. longa 5 lata, nervis costalibus prominulis patulis 6—8 utrinque ante marginem arcuatim unitis, venis reticulatis interjectis. Folia ramulorum juniorum saepius valde majora ad 2 dec. longa 1 dec. lata. Florum fasciculi axillares ad 16-flori et secus ramos vetustiores condensati. Pedicelli 3 mill. rubiginoso-tomentosi. Flores parvi; calycis laciniae exteriores rotundatae dense rubiginoso-tomentosae interiores tenuiores pallidiores. Corolla calyce subduplo longior subrotata glabra, lobis rotundatis. Stamina 5 filamentis glabris, antheris ovatis. Staminodia corollae lobis alterna squamae-formia, trilobata acuminata altius affixa. Ovarium hirsutum apice glabrum 5-loculare. Stigma sessile 5-angulatum.

In Java (?) In Hort. Bot. Bog. culta.

β. Staminodia integra.

8. Sideroxylon undulatum nov. spec. Tab. nostra II.

Folia elliptica undulata apice acuta, nervis costalibus 12—14 utrinque.

Arbor ramulis angulatis ferrigineo-tomentosis. Folia elliptica, undulata basi acuta in petiolum 1.5—2 cent longum decurrentia apice acuta, coriacea superne nitida glabra subtus ferrugineo-sericea demum denudata 12—15 cent. longa 5—6 lata nervis costalibus patulis prominulis 11—14 utrinque ante marginem arcuatim unitis venis reticulatis interjectis. Pedunculus fructifer 5 mill. ferrugineo-tomentosus Calycis laciniae rotundatae 2 exteriores ferrugineo-tomentosae interiores fere glabrae. Corolla calycem non superans. Staminodia integra. Baccae 1—4 in

axillis foliorum ovoideae 7 mill. longae glabrae. Semina 2 testa nitida crustacea, hilo lineari.

In Banka Teysmann. In Hort. Bot Bog. cult.

9. Sideroxylon chrysophyllum *de Vriese*. Tab. nostra X fig. 13, 14.

Folia elliptica vel ovato-elliptica apice obtusa nervis costalibus 8 utrinque. *Sideroxylon? chrysophyllum de Vriese Plant. Reinw. pag.* 59 *Miq. Flora v. Ned. Ind.* II. *pag.* 1037.

Arbor, ramulis ferrugineo-tomentosis, angulatis. Folia elliptica basi in petiolum 1—1.5 cent. longum attenuata apice obtusa superne glabra nitida, subtus ferrugineo-sericea 7—9 cent. longa 3—4 lata, nervis costalibus 8 utrinque ante marginem arcuatim unitis interque nervos tenere reticulata. Folia juniora majora ovato-elliptica obtuse acuminata 14—16 cent. longa 8 lata nervis costalibus 10—12 utrinque Florum fasciculi axillares et in nodis vetustioribus multiflori; pedicelli brevissimi 2 mm. ferrugineo-tomentosi. Calycis lobi rotundati, exteriores extus ferrugineo-sericei ciliati, interiores fere glabri. Corolla expansa 1 cent. lata calyce duplo longior lobis rotundatis. Stamina corollae lobis opposita filamentis undulatis glabris. Staminodia acuminata integra.

In Java (Noesa Kambangan) (*in Herb. Lugd. Bat.* et *in Herb. Hort. Bogor*). In Horto Bot. Bog. cult.

10. Sideroxylon indicum nov. spec.

Folia oblonga vel lanceolato-oblonga apice obtusa v. rotundata nervis costalibus 7—9 utrinque.

Sideroxylon attenuatum A. DC. secus Miq. Pl. Jungh. I. *p.* 202. *Flora van Ned. Ind. II. p.* 1036; *Suppl. Sumatra p.* 580; *Catal. Hort. Bot. Bog.*

Folia oblonga vel lanceolato-oblonga basi attenuata in petiolum 1—1.5 cent. longum decurrentia apice obtusa v. rotundata superne glabra subtus ferrugineo-sericea glabrescentia 10—14 cent. longa 3.5—5 lata nervis costalibus patulis 7—9 utrinque

ante marginem arcuatim unitis interque nervos tenere reticulata. Florum fasciculi axillares 4—8 flori. Pedicelli 5 mill. argenteo-sericei. Calycis lobi exteriores argenteo-sericei, interiores glabri, omnes rotundati ciliati. Corolla calyce longior lobis rotundatis. Staminodia alterna acuminata integra.

In Java, Sumatra, Banka (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor.*) In Horto Bat Bogor. Cult.

Cette espèce representée par la plante cultivée dans notre Jardin provenant de Banka et par les échantillons recoltés par Mess. de Vriese et Teysmann à Java et à Sumatra a été confondue par les auteurs avec le S. attenuatum DC. de l'île de Singapore et des Philippines. Outre quelques différences moins importantes elle se distingue du S. attenuatum par les staminodes non lobés et par la forme et la grandeur des feuilles.

11. Sideroxylon lanceolatum nov. spec.

Folia lanceolata parva apice acuta, nervis costalibus 6—8 utrinque. Flores parvi, pedicelli 3 mill.

Folia lanceolata parva basi in petiolum decurrentia apice acuta superne glabra nitida subtus ferrugineo-sericea cito glabrescentia 5—7 cent. longa, 2.5 lata, nervis costalibus subtilibus 6—8 utrinque ante marginem arcuatim unitis interque nervos tenere reticulata. Florum fasciculi axillares, pedicelli 3 mill. longi ferrugineo-tomentosi. Flores parvi, calycis laciniae ferrugineo-tomentosae rotundatae. Corollae laciniae obtusa. Stamina corollae laciniis opposita, filamentis glabris. Staminodia iis alterna integra.

In Banka (Djeboes) (*Teysmann in Herb. Bogor.*)

12. Sideroxylon javense nov. spec.

Folia obovata vel obovato-oblonga apice rotundata nervis costalibus 7—9 utrinque. Pedicelli 7—10 mill. Staminodiorum forma ignota.

Folia e basi acuta obovata vel obovato-oblonga apice rotundata, supra glabra subtus ferrugineo-sericea dein glabrescentia 12—18 cent. longa 6—9 lata, nervis costalibus patulis 7—9

utrinque pertensa interque nervos tenere reticulata. Pedunculus fructifer 7—10 mill. Calycis laciniae intus et extus ferrugineo-pubescentes 2 exteriores latiores Bacca ovoidea in axillis solitaria 2.5—3 cent. longa 1.5 lata fere glabra styli rudimento breviter rostellata. Semen unicum ovoideum 2—2.5 cent. longum hilo oblongo laterali testa dura $1^1/_2$ mill. crassa nitidissima.

In Java (*Teysmann in Herb. Bogor.*)

b. *Folia supra et subtus glabra vel argentea, nervis prominentibus vel in folii substantiam immersis.*

13. Sideroxylon Borneense nov. spec.

Folia obovato-oblonga apice obtuse acuminata subtus pallida, costulis 6—8 subtus depressis supra prominentibus pertensa.

Folia e basi acuta obovato-oblonga in petiolum 1.5—2 cent. longum decurrentia, apice obtuse acuminata, glabra subtus pallida, 16 cent. longa 6 lata, costa media valida subtus prominente, costulis 6—8 subtus depressis supra prominentibus pertensa interque costulas tenere reticulata. Flores parvi pedunculati, axillares et in axillis foliorum delapsorum fasciculati. Calycis laciniae et pedicelli rufo-tomentosi rotundatae; corolla 5-fida glabra calycem vix superans. Bacca carnosa subglobosa 3—4 cent. longa. Semina 5 compressa 17 mill. longa testa nitida hilo deraso laterali oblongo.

In Borneo (Teysmann in Herb. Hort. Bot. Bogor. N° 8647).

14. Sideroxylon Linggense nov. spec.

Folia membranacea elliptico-oblonga vel lanceolata, apice obtuse acuminata lucida, nervis costalibus subtilibus 12—15 utrinque.

Folia breviter petiolata, membranacea e basi acuta elliptico-oblonga vel lanceolata, apice obtuse acuminata glabra, supra et subtus lucida 8—13 cent. longa 3.5—4.5 lata nervis secundariis subtilibus vix conspicuis 12—15 utrinque pertensa interque nervos tenere reticulata, margine subrevoluta. Petiolus gra-

cilis glaber 5—7 mill. longus. Pedunculus fructifer 8 mill. ferrugineo-pubescens. Calycis laciniae 5 coriaceae obtusae, extus pubescentes intus glabri. Bacca ovoidea 14 mill. longa 7 lata rudimento styli coronata glabra. Semen unicum testa crustacea nitida, hilo deraso lineari laterali. Ramuli teretes tenuissime glabri.

In Lingga ins. (*Teysmann in Herb. Hort. Bot. Bogor.*)

15. Sideroxylon argenteum *Pierre mss. in Herb. Lugd. Bat. et Mus. Ac. Rhen. Traject.*

Folia in petiolum attenuata oblonga v. obovato-oblonga obtuse acuminata, supra nitida subtus argenteo-lucida. *Bassia argentea de Vriese Pl. Reinw. pag.* 62; *Miquel Flora v. Nederl. Ind.* II. *pag.* 1041; *Clarke in Hook. Flora of Brit. India Vol. III. pag.* 545.

Folia e basi attenuata secus petiolum leviter decurrentia oblonga v. obovato-oblonga obtuse acuminata, supra nitida subtus argenteo-lucida cum petiolo semipedalia, nervis costalibus patulis circiter 10 utrinque prope marginem unitis pertensa praesertim supra tenere reticulata. Petiolus 1.5 cent longus. Pedunculi fructiferi solitarii 5 mill. longi appresse pubescentes. Calycis laciniae 5 obtusae v. rotundatae sericeae. Bacca obovoidea 14 mill. longa. Semen unicum 11 mill. longum testa nitida hilo laterali. Albumen copiosum.

In Java (*Teysmann in Herb. Lugd. Bat. et Mus. Acad. Rhen. Traject.*)

16. Sideroxylon avenium nov. spec.

Folia obovato-oblonga vel elliptico-oblonga nervis costalibus in folii substantiam immersis.

Folia modice petiolata obovato-oblonga vel elliptico-oblonga, apice obtusa vel obtuse acuminata basi in petiolum 1—1.5 cent. longum attenuata glabra, subtus rufescentia 6—9 cent. longa 2.5—3.5 lata costa media subtus valde prominente, supra canaliculata nervis secundariis non conspicuis in folii substantiam immersis. Pedunculus fructifer 6—12 mill. glaber. Calycis laciniae coriaceae, rotundatae glabrae. Bacca immatura dura ovoidea

8 mill. longa 1 vel 2 in axillis foliorum. Semen unicum hilo basilari.

In Banka (*Teysmann in Herb. Hort. Bot. Bogor*).

§ 2. Folia rigide coriacea, nervis validis pertensa supra et subtus nitida, juniora subtus puberula rarius tomentosa.

17. Sideroxylon firmum *Pierre Mss. in Herb. Lugd. Bat.* (Tab. nostra III.)

Folia lanceolata v. oblonga brevi-apiculata, nervis costalibus 12—16 utrinque pertensa. Bacca ovoidea glabra nitida 17 mill. longa. (*Chrysophyllum firmum Miq. Flora v. Ned. Ind. Suppl. Sumatra, pag.* 579).

Folia densa sparsa longe-petiolata e basi acuta, lanceolata vel oblonga brevi-apiculata supra nitida nervis depressis subtus costulis utrinque 12—16 patulis validis pertensa rufo-tomentella glabrescentia margine laevi incurvulo 12—18 cent. longa, 4.5—6 lata. Petiolus 2.5—3.5 cent. longus. Planta polygama (gynodioica in Hort. Bogor.) Flores axillares fasciculati. *Hermaphroditorum*, femineis subduplo majorum, pedicelli 8—10 mill. Calyx coriaceus 5-partitus, lobis ovatis rotundatis intus et extus rufo-tomentosis, lobis 2 interioribus paulo brevioribus. Corolla campanulata calyce longior glabra nitida lobis truncatis. Stamina 5 corollae lobis opposita, filamentis glabris, antheris ovatis apiculatis, staminodia 5 corollae lobis alterna altius affixa biloba. *Florum femineorum* pedicelli 5—6 mill. Calyx et corolla ut in hermaphroditis. Staminodia 5 petalis opposita linearia, 5 alterna altius affixa squamaeformia. Ovarium hirtum 5-loculare, stylo glabro apice 5-angulato. Bacca ovoidea glabra nitida 17 mill. longa stylo rostellata. Semina compressa testa crustacea nitida, hilo deraso laterali lineari.

In Banka (*Teysmann in Mus. Acad. Rhen. Traject.* N° 3164; *Sid. attenuatum DC. ibidem* N° 967). In Hort. Bot. Bog. cult.

18. Sideroxylon microcarpum nov. spec.

Folia oblonga vel lanceolata longiuscule et obtuse apiculata, nervis costalibus 12—16 utrinque pertensa. Bacca parva calycem vix superans.

Folia densa sparsa modice petiolata e basi acuta oblonga vel lanceolata longiuscule et obtuse apiculata, rigide coriacea supra nitida subtus costulis utrinque 12—16 patulis validis pertensa, juniora rufo-puberula, cito glabrescentia margine laevi incurvulo 12—18 cent. longa 4.5—6 lata. Petiolus 1.5—2.5 cent longus. Flores axillares fasciculati pedunculati. Florum fasciculi 2—8-flori. Pedicelli 10—14 mill. Calyx coriaceus 5-partitus 3 mill. longus, laciniis extus et intus rufo-tomentosis, 2 exterioribus ovatis, obtusis interioribus rotundatis ciliatis. Corolla non adest. Bacca parva calycem vix superans, subglobosa pubescens, stylo coronata. Semina compressa nigra, hilo laterali.

In Ambon (»*Hila*" *Teysmann in Herb. Bog. et Mus. Acad. Rhen. Traj.* N° 1888; »*Hoetoemaj*" *de Frétis in Herb. Bogor. et Mus. Acad. Rhen. Traj.* N° 5568 »*Ay-Lapei*" *v.* »*Kajoe Lapei-Lapei*" (*non Rumph. Herb. Amb. III Tab.* 135).

19. Sideroxylon rigidum nov. spec.

Folia lanceolata acuta v. acuminata, nervis costalibus 16—20 utrinque pertensa. Bacca depresso-subglobosa 5 mill. longa.

Folia densa sparsa petiolata e basi acuta lanceolata acuta v. acuminata, rigide coriacea, supra nitida nervis depressis, subtus costulis utrinque 16—20 patulis validis pertensa, juniora in costa et costulis rufo-pilosa cito glabrescentia margine laevi incurvulo 8—12 cent. longa 2.5—3.5 lata. Petiolus 2—3 cent. longus rufo-tomentosus glabrescens. Calyx coriaceus 5-partitus lobis ovato-lanceolatis acutis extus rufo-tomentosis intus glabris. Corolla non adest. Bacca depresso-subglobosa parva 5 mill. longa sub-5-lobata stylo rostellata. Pedunculus fructifer 16 mill.

In Celebes (Teysmann in Herb. Bogor. N° 14053).

20. Sideroxylon Vrieseanum *Pierre Mss. in Herb. Lugd. Bat.*

Folia obovata v. obovato-oblonga apice rotundata, pedalia nervis costalibus 22—25 utrinque. Bacca 6—7 cent. longa.

Arbor ramis et ramulis dense rufo-tomentosis. Folia breviter petiolata e basi attenuata acuta obovata v. obovato-oblonga

apice rotundata supra glabra nitida subtus rufo-tomentosa demum glabrescentia, majora 4 dec. longa 18 cent. lata nervis costalibus parallelis validis patulis 22—25 utrinque ante marginem arcuatis. Flores axillares fasciculati longe-pedicellati. Pedicelli 3.5 cent. longi cum calyce dense rufo-tomentosi. Calycis laciniae ovatae subacutae. Ovarium rufo-hirsutum. Bacca magna 6—7 cent. longa 3 lata ellipsoidea, basi et apice attenuata styli rudimento rostellata rufo-tomentosa demum denudata. Semen unicum testa crustacea nitida hilo oblongo laterali.

In Batjan (*Teysmann in Herb. Lugd. Bat.; in Mus. Acad. Rhen. Traject. et in Herb. Horti Bogor.*)

21. Sideroxylon Moluccanum nov. spec.

Folia longe-petiolata obovato-lanceolata v. obovato-oblonga acute apiculata, nervis costalibus circiter 25 utrinque. Petiolus 6—8 cent.

Folia longe-petiolata e basi acuta obovato-lanceolata vel obovato-oblonga acute apiculata, rigide coriacea supra et subtus glabra lucida, juniora subtus rufo-pubescentia, costulis patulis validis circiter 25 utrinque pertensa ad 4 dec. longa 12—16 cent. lata. Petiolus 6—8 cent. Flores et fructus adhuc ignoti. Ramuli juniores angulati, rufo-pubescentes, glabrescentes.

In Ins. Gebeh (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor.* N° 7819); in Ins. Batjan (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor. et in Mus. Acad. Rhen. Traject* N° 3604).

22. Sideroxylon Teysmannianum nov. spec.

Folia breviter petiolata oblonga acute apiculata, subtus in costa et costulis 20—23 utrinque rufo-tomentosa. Petiolus 1.5—2.5 cent.

Folia densa sparsa breviter petiolata e basi acuta oblonga acute apiculata, rigide coriacea nitida supra glabra subtus in costa et costulis validis 20—23 utrinque rufo-tomentosa margine incurvulo, 18 –24 cent. longa 8—9.5 lata. Petiolus rufo-tomentosus 1.5—2.5 cent. longus. Flores et fructus adhuc ignoti. Ramuli angulati, rufo-tomentosi.

In Ins. Gebeh (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor.* N°. 7486).

23. Sideroxylon oxyëdrum *Miq. Flora v. Ned. Ind. Suppl. Sumatra pag.* 580.

Folia elliptico-lanceolata longe acuminata, firmiter pergamacea subtus puberula costulis 15—19 utrinque. Petiolus 2—2.5 cent.

Folia sparsa longiuscule petiolata e basi attenuata elliptico-lanceolata longe acuminata firmiter pergamacea glabra subtus puberula costulis patulis ante marginem arcuatis tenuibus utrinque 19—15 pertensa usque ad 22 cent. longa; gemmae axillares (floriferae?) ovoideae parvae squamellosae, rufo-ochraceo-tomentellae; flores..... Innovationes rufule sericeo-villosulae; ramuli mox glabri superne trigoni faciebus planis.

In Sumatrae orient. provincia Palembang prope Moeara-Enim (*Teysmann in Mus. Acad. Rhen. Traject.*).

24. Sideroxylon? macrophyllum

Folia longe-petiolata, obovato-oblonga, tenuiter et anguste acuminata coriacea subtus ferrugineo-tomentosa nervis costalibus 11—12 utrinque. (*Isonandra macrophylla de Vriese Nat. Tijdschr. van Nederl. Indië* XXI. *pag.* 309). *Ison. n. spec. Motley in Mss.* (III. 1282).

Folia longe-petiolata, magna, obovato-oblonga, tenuiter et anguste acuminata, acuta subdecurrentia, coriacea, in facie superiore glabra, nitentia, obscure virentia, in dorso ferruginea; nervo medio valde crasso, in dorso prominulo, supra impresso, costis angulo acuto versus marginem directis, alternis et oppositis, 11—12-riis, perexique ferrugineo-tomentosis. Flores laterales et axillares 6—7-rii, pedunculati; pedunculi hispidi, calycis laciniae 5, coriaceae, hirtae, petala ovata; stamina brevi connectivo instructa; stylus exsertus, tenuis, incurvus.

In Borneo Motley. *Non vidi.*

---

3. *Isonandra.*

Isonandra, *Wight, Ic.* II. 4, *t.* 359, 360, 1219, 1220. — Calycis segmenta 4, subaequalia, imbricata, 2 exteriora vix

valvata. Corolla alte 4-fida, lobis latis valde imbricatis subcontortis. Stamina 8, subaequalia, basi corollae 1-seriatim affixa, filamentis erectis complanatis apice attenuatis reflexis; antherae lanceolatae, apice pedicellatae, loculis extrorsum dehiscentibus extus subcontiguis; staminodia 0. Ovarium hispidum, 4-loculare; stylus subulatus. Bacca parvula, ovoidea v. oblonga, pericarpio carnoso haud crasso. Semen abortu saepius unicum, testa crustacea nitida, hilo laterali; albumen carnosum; cotyledones planae. — Arbores glabrae v. pubescentes, lactescentes. Folia coriacea, pennivenia, venis primariis prominulis, venulis saepius transversis teneribus; stipulae parvae caducae. Flores parvi, in glomerulis axillaribus v. ad nodos vetustiores subsessiles. (Bentham et Hooker Gen. Plantarum Vol. II. pars II. pag. 657).

---

1. Isonandra pulchra nov. spec.

Folia modice petiolata, elliptico-oblonga basi acuta apice acute acuminata supra glabra subtus aureo-nitentia 12 cent. longa 5.5 lata; juniora saepius 3 dec. longa 14 cent. lata, nervis costalibus subhorizontalibus subtus prominentibus 16—25 utrinque ante marginem unitis. Petiolus 1.5—2 cent. ferrugineo-sericeus. Flores in axillis foliorum dense fasciculati. Pedunculus fructifer 7 mill. Calycis laciniae 4, exteriores latiores ferrugineo-sericeae. Fructus in axillis solitarii, ovoidei, carnosi, adpresse puberuli, styli rudimento rostellati, calycis laciniis suffulti. Fructus immaturi 4-loculares. Semen unicum testa crustacea nitida hilo per totam fere longitudinem extenso. Arbor elata, ramulis ferrugineo-tomentosis.

In Sumatra (Soepajang) »Njatoeh Balam Doerian" vocata (Burck in Herb. Bogor).

2. Isonandra? Sumatrana.

Folia breviter petiolata ovato-oblonga v. lanceolato-oblonga abrupte acuminata, basi rotundata 25—33 cent. longa 11—13 lata, costulis utrinque 20 pluribusve patulis subtus prominulis ante marginem unitis, supra glabra ad costam convexam cum petiolo velutina vel glabra, subtus indumento appressissimo sub-

aurato lucidissima. Flores et fructus adhuc ignoti. *Payena? Sumatrana Miq. Fl. v. Ned. Ind. Supplem. Sumatra pag.* 582.

In Sumatra occid. prope Sungei-pagoe; Sumatra orient. in prov. Palembang, prope Moeara-doea (*Teysmann in Herb. Bogor.* N° 3534 *et* N° 979).

---

4. *Palaquium.*

Palaquium, *Blanco, Fl. Filip.* 403, *ed.* 2, 282. (*Isonandra Wight; Hook. Lond. Journ.* IV. t. 16; *Miquel. Flora v. Ned. Ind.* II. *p.* 1037. *Supplem. Sumatra pag.* 581. *Teysm. et Binnend. Nat. Tijdschrift v. Ned. Indië DL.* XXV *et* XXVII; *de Vriese Nat. Tijdschr. v. Ned. Ind. DL.* XXI; *Dichopsis, Thw. Enum. Pl. Zeyl.* 176, *Bentham et Hooker Genera plantarum Vol.* II. *pars* II. *pag.* 658; *Clarke in Hook. Flora of Brit. India Vol.* III *pag.* 540.)

Calycis segmenta 6 (rarius 5?), subaequalia, 2 seriata, exterioribus subvalvatis interiora includentibus. Corollae lobi 6 (rarius 5?) saepissime acuti, imbricati, interdum fere contorti. Stamina 12 (rarius 10?), basi corollae 1-seriatim vel 2-seriatim affixa, filamentis longiusculis v. alternis brevioribus; antherae lanceolatae, loculis sub-extrorsum dehiscentibus, connectivo ultra loculos producto acuto obtuso emarginato v. 2-fido; staminodia 0. Ovarium villosum, 6-loculare, loculis uni-ovulatis, stylo subulato. Bacca carnosa oblonga, ellipsoidea, ovoidea vel subglotosa. Semen abortu saepius unicum testa crustacea nitida; albumen 0; cotyledones crassae, carnosae, radicula brevissima.

Arbores saepe magnae lactescentes. Folia ad apices ramulorum conferta coriacea v. subcoriacea, subtus et supra glabra vel subtus indumento fulvo v. rubiginoso saepe minuto tomentosa v. nitentia, nervis costalibus prominentibus v. prominulis dissitis v. obscuris. Stipulae parvae caducae. Flores mediocres, in axillis v. saepius ad nodos vetustiores fasciculati, pedicellati, numerosi v. pauci.

Species.

A. Folia subtus indumento aureo vel rubiginoso tomentosa vel nitentia.

1. Palaquium Gutta (*Isonandra gutta Hook.; Dichopsis Gutta Benth. et Hook.*
2. Palaquium oblongifolium (*Isonandra Gutta var. oblongifolia de Vr. Dichopsis oblongifolia Burck*).
3. Palaquium Borneense *nov. spec.*
4. Palaquium Treubii *nov. spec.*
5. Palaquium Vrieseanum *nov. spec.*
6. Palaquium calophyllum Pierre mss. (*Isonandra calophylla T. et B.*)
7. Palaquium Lobbianum *nov. spec.*
8. Palaquium argentatum Pierre mss. (*Isonandra argentata T. et B.*)

B. Folia non indumento aureo vel rubiginoso tomentosa, plerumque subtus et supra glabra.

§ 1. Nervi laterales 8—14 utrinque.

9. Palaquium xanthochymum Pierre mss. (*Isonandra xanthochyma de Vriese*).
10. Palaquium Pierrei *nov. spec.*
11. Palaquium macrocarpum *nov. spec.*
12. Palaquium Celebicum *nov. spec.*
13. Palaquium obtusifolium *nov. spec.*
14. Palaquium Oxleyanum *nov. spec.*

§ 2. Nervi laterales 15—20 utrinque.

15. Palaquium Montgommerianum *nov. spec.*
16. Palaquium Sumatranum *nov. spec.*
17. Palaquium Verstegei *nov. spec.*
18. Palaquium Javense *nov. spec.*
19. Palaquium parvifolium *nov. spec.*
20. Palaquium Amboinense *nov. spec.*
21. Palaquium parviflorum *nov. spec.*

§ 3. Nervi laterales 20—30 utrinque.

22. Palaquium Teysmannianum *nov. spec.*

23. Palaquium Beauvisagei *nov. spec.*
24. Palaquium rostratum (*Isonandra? rostrata Miq.*).

Species incertae; flores et fructus adhuc ignoti.

25 (2[a]). Palaquium Gloegoerense *nov. spec.*
26 (2[b]). Palaquium obscurum *nov. spec.*
27 (4[a]). Palaquium acuminatum (*Isonandra? acuminata Miq.*).
28 (4[b]). Palaquium Selendit *nov. spec.*
29 (4[c]). Palaquium Pisang *nov. spec.*
30 (8[a]). Palaquium quercifolium (*Isonandra quercifolia de Vriese*).
31 (9[a]) Palaquium Njatoh *nov. spec.*
32 (12[a]). Palaquium cinereum *nov. spec.*
33 (12[b]). Palaquium Minahassae *nov. spec.*
34 (12[c]). Palaquium cupreum *nov. spec.*
35 (18[a]). Palaquium membranaceum *nov. spec.*
36 (20[a]). Palaquium Linggense *nov. spec.*
37 (20[b]). Palaquium lanceolatum *nov. spec.*
38 (21[a]). Palaquium Bancanum *nov. spec.*

A. Folia subtus indumento aureo vel rubiginoso tomentosa vel nitentia.

1. Palaquium Gutta (Tab. nostra IV).

Folia petiolata obovato-oblonga breviter acuminata, nervis secundariis in folii substantiam immersis 20—30 utrinque. (*Isonandra gutta Hook. Lond. Journ. of Bot. VI. p.* 463 *pl. XVI. Miquel, Flora van Nederl. Indië II pag.* 1038 *T. XXXVI. A.*; *de Vriese, Tuinbouw-Flora III pag.* 226; *Dichopsis gutta Benth. et Hook., Gen. plant. vol. II pars II pag.* 658. *Clarke in Hook. Flora of Brit. Ind. Vol. III pag.* 543.

Arbor elata; ramuli juniores rubiginoso-pubescentes. Folia modice petiolata, sub-coriacea, obovato-oblonga, supra viridia subtus aureo-nitentia, breviter acuminata, 11 cent. longa, supra medio 4$^1/_2$ cent. lata, basi in petiolum gracilem 1.5—2.5 cent. longum attenuata, nervis lateralibus arcuatis, parallelis

subhorizontali-patentibus 20—30 utrinque in folii substantiam immersis vix conspicuis. Alabastrum ellipsoïdeum. Flores axillares, saepius in axillis foliorum delapsorum fasciculati. Fasciculi 2—6 flori. Flores 2 mill. longi, pedunculati. Pedunculi 3 mill. Calyx ellipsoïdeo-campanulatus, laciniis ovatis, aureo-nitidis, exterioribus coriaceis subvalvatis, interioribus tenuioribus. Corolla subrotata; tubo calycem vix superante, laciniis tubo aequilongis, lanceolato-ovatis v. ellipticis, obtusis, patentibus. Stamina 12 biserialia. Filamenta aequalia filiformia laciniis corollae aequilonga. Antherae ovatae, glabrae, acutae. Ovarium subglobosum, pubescens. Stylus filiformis staminibus longior. Stigma obtusum. Bacca carnosa, ovoidea calycis laciniis suffulta fusco-tomentosa, 3,5 cent. longa, 2,5—3 cent. lata, pluribus loculis abortientibus obsoletis. Semina 1, 2 v. 3 ellipsoïdea vel a latere compressa testa crustacea nitida, hilo magno, seminis superficiei majorem partem obtegente.

In Singapore; (*Thom. Lobb.*, *Oxley*) In Hort. Bot. Bogor. cult.

Bien que le Palaquium Gutta n'ait été rencontré jusqu'à présent dans aucune de nos possessions des Indes-Orientales et que l'on ne l'ait trouvé nulle-part si ce n'est à Singapore (je discuterai ce point plus loin, à la suite de cet article) j'en ai donné ici la description détaillée et la figure, pour deux raisons. En premier lieu parce que cette espèce n'a pu être jusqu'à présent exactement et complètement décrite, aucun savant n'en ayant vu ni les fruits ni les graines; en second lieu parce que le Palaquium Gutta est une plante qui donne un produit d'excellente qualité et qui en raison de cela va être cultivée par le Gouverment Néerlandais.

2. Palaquium oblongifolium (Tab. V).

Folia petiolata oblonga v. lanceolato-oblonga longe acuminata, nervis lateralibus 20—30 utrinque in folii substantiam immersis. (*Isonandra gutta var. oblongifolia de Vriese*, *Tuinbouwflora* 1856 *vol. III*, *Isonandra gutta var. β Sumatrana Miq. Flora van Nederl. Indië. Vol. II pag.* 1038; *Teysmann in Nat. Tijdschr. van*

Ned. Indië I en II; Miq. Flora van Ned. Ind. Suppl. Sumatra pag. 581. *Dichopsis nov. spec. Beauvisage Contribution* 1881. *pag.* 29, 30, 62. *Dichopsis oblongifolia Burck Rapport Cutta-Percha* 1884. p. 21).

Arbor elata; ramuli juniores rubiginoso-pubescentes. Folia modice petiolata oblonga v. lanceolato-oblonga sub-coriacea, supra viridia subtus aureo-nitentia, longe acuminata; folia juniora reliquis majora usque ad 22 cent. longa 7.5 cent lata, basi in petiolem gracilem 1.5—2.5 cent. longum attenuata, nervis lateralibus arcuatis parallelis horizontali-patentibus 20—30 utrinque in folii substantiam immersis vix conspicuis. Alabustrum ovoideum. Flores axillares, saepius in axillis foliorum delapsorum fasciculati. Fasciculi 1—6-flori. Flores 10 mill. longi pedunculati. Pedunculi 1.5—2 mill. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis obtusis, ovatis, aureo-nitidis, interioribus tenuioribus. Corollae tubus calycem superans, laciniae lanceolatae obtusae patentes tubo subaequilongae. Stamina 12 biserialia. Filamenta aequalia filiformia laciniis corollae aequilonga. Antherae glabrae ovatae acutae. Ovarium subglobosum pubescens. Stylus filiformis staminibus longior stigma obtusum. Bacca carnosa, ovoidea rudimento styli coronata, calycis laciniis suffulta, fusco-tomentosa 3.5—4 cent. longa 3—3.5 cent. lata, pluribus loculis abortientibus obsoletis. Semina 1, 2 v. 3 ellipsoïdea v. a latere compressa testa crustacea, nitida, hilo magno seminis majorem partem superficiei obtegente.

In Sumatra Teysmann. Burck.
In Borneo Teysmann, Tromp.
In Riouw Teysmann.
In Malacca Brau de St. Pol Lias.

3. Palaquium Borneense *nov. spec.* (Tab. VI).

Folia longe-petiolata, obovato-elliptica, apice rotundata vel retusa nonnumquam brevissime et obtuse acuminata, nervis lateralibus 15—20 utrinque. Petiolus 3—3.5 cent.

Arbor elata; ramuli juniores rubiginoso-pubescentes. Folia longe-petiolata subcoriacea, obovato-elliptica supra viridia,

subtus aureo-nitentia dein glabrescentia apice rotundata vel retusa nonnumquam brevissime et obtuse acuminata 16 cent. longa 7—8 cent. lata basi obtusa vel paulo in petiolum 3—3.5 cent. longum decurrentia. nervis lateralibus arcuatis patulis 15—20 utrinque in folii substantiam sub-immersis in sicco prominulis. Flores axillares saepius in axillis vetustioribus fasciculati. Fasciculi 1—6-flori. Flores 11 mill. longi pedunculati. Pedunculi 3 mill. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis ovatis, obtusis aureo-nitidis, interioribus majoribus. Corolla subrotata, tubo calycem aequante, laciniis ovato-lanceolatis, patentibus tubo longioribus. Stamina 12 bi-serialia. Filamenta aequalia, filiformia, glabra corollae laciniis aequilonga. Antherae pilosae, ovatae, acuminatae. Ovarium subglobosum, pubescens. Stylus filiformis staminibus longior. Stigma obtusum. Bacca carnosa, ovoidea calycis laciniis suffulta, fusco-tomentosa loculis quibusdam obsoletis. Semina 1, 2 v. 3 ellipsoïdea vel a latere compressa, hilo magno pro dimidio obtecta in altera parte testa nitida.
In Borneo Teysmann. — In Hort. Bot. Bogor. cult.

4. Palaquium Treubii *nov. spec.* (Tab. VII).

Folia longe-petiolata, obovata, breviter acuminata vel rotundata, nervis lateralibus 13—16 utrinque; petiolus 4—5 cent.

Arbor alta; ramuli juniores rubiginoso-pubescentes. Folia longe-petiolata, obovata, coriacea supra viridia subtus aureo-nitentia dein glabrescentia, apice breviter acuminata vel rotundata 18—20 cent. longa 9 cent. lata, basi acuta in petiolum longum 4—5 cent. decurrentia, nervis lateralibus subtilibus arcuatis, patulis 13—16 utrinque in facie superiora et in dorso prominulis. Flores axillares saepius in axillis foliorum delapsorum fasciculati. Fasciculi 2—7-flori. Flores 10 mill. pedunculati. Pedunculi 6 mill. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis late-ovatis, subcoriaceis, interioribus tenuioribus. Corolla subrotata; tubo calycem aequante laciniis ovatis, obtusis patentibus tubo aequilongis. Stamina 12 bi-serialia. Filamenta aequalia, filiformia, glabra corollae laciniis acquilonga. Antherae glabrae, ovatae, acuminatae. Ovarium subglobosum, pubescens. Stylus

filiformis staminibus longior; stigma obtusum. Bacca carnosa, ovoidea vel subglobosa calycis laciniis suffulta atro-purpurea tomentosa 3,5 cent. longa 2.5—3.5 lata. Semen unicum (ut semper?) ellipsoïdeum hilo magno pro dimidio obtectum in altera parte testa nitida.

In Banka In Horto Bot. Bogor. cult.

var. *β* parvifolium

foliis 8—12 cent. longis, 4—6 cent. latis, petiolis 3—3,5 cent. longis.

In Banka (*Nomen indigenum* »*Dadauw*") In Horto Bot. Bogor. cult.

5. Palaquium Vrieseanum *nov. spec.*

Folia modice petiolata, elliptica vel obovato-elliptica, acuminata, nervis lateralibus 18—20 utrinque in folii substantiam sub-immersis vix prominulis. Petiolus 1.5—2.5 cent.

Arbor alta, ramulis junioribus rubiginoso-pubescentibus. Folia modice petiolata, coriacea, elliptica vel obovato-elliptica supra viridia in sicco nigrescentia vel fusca subtus aureo-sericea dein glabrescentia, acuminata 10 cent. longa 4 lata, basi acuta, leviter in petiolum 1.5—2.5 cent. longum decurrentia, nervis lateralibus 18—20 utrinque patulis, in folii substantiam sub-immersis vix conspicuis. Flores axillares fasciculati. Calycis laciniae acutae ferrugineo-tomentosae. Corolla et stamina non adsunt. Bacca immatura depresso-globosa, ferrugineo-tomentosa.

In Sumatra Mont. Sagoh. Burck (*Nomen indigenum* »*Njatoeh Bindaloe*").

6. Palaquium calophyllum *Pierre mss. in Herb. L. Bat.*

Folia petiolata, obovato-oblonga breviter et obtuse acuminata, nervis lateralibus 10—12 prominentibus. Petiolus 1—1.5 cent. (*Isonandra calophylla T. et B. Nat. Tijdschr. voor Nedèrl. Ind. Dl. XXVII pag.* 35; *Isonandra oblongifolia de Vriese mss. in Herb. Bogor.*, *Isonandra chrysonotha de Vr. mss. in Herb. Lugd. Bat. Isonandra costata de Vr. mss. in Herb. Lugd. Bat.*, *Njato djangkar Cat. Hort. Bogor. Dichopsis calophylla Benth. et Hook. Gen. Plant. vol. II pars II p.* 658.

Arbor alta, ramulis junioribus aureo-tomentosis. Folia petiolata, coriacea, obovato-oblonga supra viridia subtus aureo-sericea breviter et obtuse acuminata 10—15 cent. longa 5—8 lata, basi acuta in petiolum 1—1.5 cent. longum decurrentia, nervis costalibus 10—12 utrinque patulis subtus prominentibus. Flores axillares fasciculati. Pedunculi 20—25 mill. longi, graciles reflexi. Calyx ovoideo-campanulatus laciniis ovatis obtusis. Corolla subrotata, tubo calyce aequilongo, laciniis ovatis, acutis, patentibus tubo longioribus. Stamina 12; filamenta aėqualia, filiformia, glabra corollae laciniis aequilonga. Antherae ovatae, obtuse acuminatae. Ovarium globosum aureo-pubescens. Stylus filiformis staminibus longior. Stigma obtusum. Bacca carnosa, depresso-globosa, calycis persistentis laciniis suffulta, aureo-tomentosa $2^1/_2$ cent. lata 2 cent. longa, longe pedunculata. Semen unicum subglobosum, testā crustacea nitida, hilo magno.

In Borneo *Teysmann*. In Hort. Bot. Bog. cult.

7. Palaquium Lobbianum *nov. spec.*

Folia modice petiolata, elliptica, obtusa, nervis lateralibus subtus prominentibus 18—20 utrinque. Petiolus 2—2.5 cent.

Arbor alta; ramuli juniores rubiginoso-pubescentes. Folia modice petiolata, elliptica, coriacea, supra glabra subtus rubiginoso-tomentosa apice obtusa 12—15 cent. longa 6—7 cent. lata basi obtusa vel leviter in petiolum 2—2.5 cent. longum decurrentia nervis lateralibus patulis 18—20 utrinque subtus prominentibus. Florum fasciculi 6—1-flori pedunculati. Pedunculi 10—15 mill. longi. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis obtusis, rubiginoso-tomentosis. Stamina 12 biserialia. Filamenta aequalia, glabra laciniis corollae aequilonga, antherae ovoideae acuminatae. Ovarium rubiginoso-pubescens. Stylus filiformis, staminibus longior; stigma obtusum. Bacca carnosa ovoidea, glabrescens. Semen unicum cotyledonibus conferruminatis.

In Ternate (*In Herb. Hort. Bogor*).

8. Palaquium argentatum *Pierre Mss. in Herb. Lugd. Bat.* Tab. nostra X. f. 1, 2).

Folia longe-petiolata lanceolata v. obovato-lanceolata obtusa vel breviter acuminata, nervis lateralibus 12—14 subtus prominentibus. Petiolus 3—4 cent. (*Isonandra argentata T. et B. Nat. Tijdschr. v. Ned. Ind. Dl. XXV.* 1863 *pag.* 415; *Isonandra obovata Teysm. Mss. in Herb. Lugd. Bat. I. Binnendykii Mss. in. Herb. Lugd. Bat.*; *I. oblongifolia de Vriese Mss. in Herb. Bogor. et Lugd. Bat.*; *Dichopsis argentata Benth. et Hook. Gen. Plant. Vol. II. pars II. pag.* 658).

Arbor elata, ramulis rubiginoso-tomentellis. Folia longe-petiolata, coriacea lanceolata v. obovato-lanceolata supra viridia subtus in vivo argenteo-sericea in sicco aureo-nitentia, breviter acuminata vel obtusa usque ad 25 cent. longa 7 lata, basi acuta in petiolum 3—4 cent. longum decurrentia, nervis costalibus 12—14 utrinque patulis subtus prominentibus. Flores 17 mill. longi. Pedunculi 12—15 mill. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis rubiginoso-nitidis acutis. Corolla subcampanulata, extus sericeo-pubescens, tubo calyce aequilongo, laciniis lanceolatis, acutis, calycem subtriplo superantes. Stamina 12 biserialia; filamenta aequalia, filiformia, glabra, corollae laciniis breviora; antherae ovoideae mucronatae. Ovarium depresso-globosum, aureo-sericeum. Stylus filiformis, staminibus longior. Stigma obtusum. Bacca carnosa, subglobosa, glabra, 22 mill. longa et lata. Semina 2 vel 3 testa crustacea nitida, hilo magno.

In Celebes (*Teysmann*) In Hort. Bot. Bogor. cult.

B. Folia non indumento aureo vel rubiginoso tomentosa, plerumque subtus et supra glabra.

§ 1. Nervi laterales 8—14 utrinque.

9. Palaquium xanthochymum *Pierre Mss. in Herb. L. Bat.*

Folia breviter petiolata obovata vel obovato-oblonga apice

rotundata nervis lateralibus prominulis 11—12 utrinque. Petiolus 1—1.5 cent. (*Isonandra xanthochyma de Vriese Nat. Tijdschr. v. Ned. Indië Dl. XXI; Dichopsis rubens Clarke in Hook., Flora of Brit. Ind. Vol. III pag.* 543 *?*)

Folia coriacea breviter petiolata obovata v. obovato-oblonga apice rotundata basi in petiolum 1—1.5 cent. longum decurrentia subtus et supra glabra in sicco rubra, 8—10 cent. longa 4 cent. lata, nervis lateralibus patulis 11—12 utrinque subtus prominulis. Florum fasciculi 6—1-flori. Pedunculi 7 mill. aureo-pubescentes. Calyx laciniis obtusis aureo-pubescentibus. Corolla tubo breve 2 mill., laciniis ovato-lanceolatis acutis patentibus 5 mill. longis. Stamina 12 biserialia. Filamenta filiformia glabra alterna paulo breviora. Antherae ovatae, glabrae acuminatae. Ovarium subglobosum pubescens. Stylus longe exsertus. Bacca ovoidea, 6 cent. longa 4 lata glabra rudimento styli coronata. Semina 1. v. 2. oblonga, hilo magno.

In Borneo (*Isonandra n. sp.? Motley VI* (1366) »*Ngiatoe-renkan*" *indigenarum; in Borneo? Teysmann*) In Hort. Bot. Bogor. cult.

10. Palaquium Pierrei *nov. spec.*

Folia modice petiolata lanceolato-oblonga vel lanceolata obtusa vel obtuse acuminata, nervis lateralibus 8 utrinque. Petiolus 1—1.5 cent.

Arbor elata, rami teretes, juniores luteo-pubescentes. Folia modice petiolata lanceolato-oblonga v. lanceolata obtusa vel obtuse acuminata basi acuta, glabra supra fusca subtus pallida 10—16 cent. longa 4.5—6 lata, petiolo 1—1.5 cent. longo, nervis lateralibus 8 utrinque patulis, subtus prominulis. Florum fasciculi 2—4-flori. Flores longe pedunculati parvi. Pedunculus gracillimus, aureo-pubescens 12—16 mill. longus. Calyx 2,5 mill. laciniis acutis aureo-pubescentibus interioribus angustioribus. Corolla subrotata, tubo 1.5 mill. longo, laciniis lineari-lanceolatis, acutis 6 mill. longis. Stamina 12 biserialia. Filamenta aequalia, filiformia, glabra. Antherae ovatae acuminatae. Ovarium apice

aureo-hirtellum. Bacca carnosa, fusca fere glabra ovoidea 3 cent. longa 2 lata. Semen unicum testa nitida, hilo oblongo.
In Borneo (Sambas) Van der Horst. In Hort. Bot. Bog. cult.

11. Palaquium macrocarpum *nov. spec.* (Tab. nostra X. f. 5, 6.)
Folia modice petiolata, obovata apice rotundata vel obtusa, nervis lateralibus 8—10 utrinque, prominentibus. Petiolus 1.5—2.5 cent. (*Persea sumatrana T. et B. Catalogus Hort. Bot. Bog.; Bassia? hypoleuca Miq. Fl. Nederl. Ind. Supplem. Sumatra p.* 582).

Arbor elata, ramis validis, junioribus fusco-pubescentibus. Folia coriacea modice petiolata, obovata apice rotundata vel obtusa nonnumquam breviter et obtuse apiculata, basi acuta v. cuneata, supra glabra subtus adpresse puberula in costulis densiuscule 15—20 cent. longa 8 cent. lata costulis patulis 8—10 utrinque, subtus prominentibus. Petiolus 1.5—2.5 cent. longus. Flores axillares v. in axillis vetustioribus fasciculati, pedunculati. Fasciculi 4—8-flori. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis rotundatis, fusco-pubescentibus interioribus ciliatis. Corollae tubus calyce duplo vel triplo longior; laciniae tubo aequilongae. Stamina 12 biserialia. Filamenta aequalia, filiformia, glabra. Antherae ovato-oblongae mucronatae. Stylus exsertus glaber, stigma obtusum. Fructus carnosus forma et magnitudine ovum struthionis aequans. Semen unicum ellipsoïdeum usque ad 8 cent. longum 4 cent. latum, hilo magno rugoso, seminis superficiei maximam partem obtegente, testa nitida.
In Sumatra (Teysmann, Burck).
(*Nomina indigena „Balam pienteq kajoe"; „Njatoeh soedoe soedoe"*).

12. Palaquium Celebicum *nov. spec.*
Folia modice petiolata, lanceolata, acuta vel obtuse-acuminata, nervis lateralibus prominentibus 11—12 utrinque. Petiolus 1.5—2.5 cent.

Rami validi, juniores cinereo-pubescentes. Folia modice petiolata, lanceolata, coriacea, acuta, nonnumquam obtuse acuminata,

basi acuta vel cuneata supra glabra subtus adpresse cinereo-puberula, glabrescentia, usque ad 20 cent. longa 8 cent. lata, costulis arcuatis 11—12 utrinque subtus prominentibus. Petiolus 1.5—2.5 cent. longus. Flores axillares et in axillis vetustioribus fasciculati, pedunculati. Fasciculi 1—6-flori. Pedunculi 1—1.5 cent. longi. Calyx campanulatus, laciniis acutis, interioribus longioribus. Corolla non adest. Fructus parvus ovoideus 1.5 cent. longus styli rudimento coronatus et calycis laciniis suffultus.

In Celebes (*Teysmann in Herb. Bogor.* N° 11728 *Pangkadjene;* N° 12574 *Balehangien;* N° 12623 *Tjamba;* N° 14178 *Bonthain*).

13. Palaquium obtusifolium *nov. spec.*

Folia breviter petiolata, obovato-oblonga apice rotundata, basi truncata vel plus minus cordata, nervis lateralibus prominentibus 12—13 utrinque. Petiolus 1 cent.

Arbor elata, ramis validis, junioribus fusco-pubescentibus. Folia coriacea, breviter petiolata, obovato-oblonga apice rotundata, basi truncata vel plus minus cordata supra et subtus glabra 15—20 cent. longa 7—9 cent. lata, costulis patulis subtus prominentibus 12—13 utrinque. Petiolus 1 cent. longus. Flores axillares vel in axillis vetustioribus fasciculati. Fasciculi 2—6-flori. Pedunculi aureo-tomentosi 1—1.5 cent. longi. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis aureo-tomentosis, exterioribus coriaceis, obtusis v. rotundatis. Corollae tubus calyce aequilongus, laciniae duplo vel triplo longiores, patentes, ovato-lanceolatae. Stamina 12—18, 6 exteriora et 6—12 interiora. Filamenta aequalia, filiformia, corollae laciniis aequilonga. Antherae ovatae acuminatae. Ovarium glabrum stylus filiformis longe-exsertus, stigma obtusum. Bacca carnosa, ovoidea styli rudimento coronata glabra 4 cent. longa 2.5 cent. lata. Semina 1 v. 2. ellipsoidea vel a latere compressa, hilo magno, testâ crustacea nitida.

In Celebes (Menado) *Teysmann in Herb. Bogor.* N° 14615; in insula Saleyer *Teysmann in Herb. Bogor.* N° 13857. In Hort. Bot. Bogor. cult.

14. Palaquium Oxleyanum *nov. spec.*

Folia modice petiolata elliptico-oblonga vel obovato-oblonga

acuminata nervis costalibus prominentibus 12—14 utrinque. Petiolus 1.5—2 cent.

Arbor, ramulis validis, junioribus rubiginoso-pubescentibus. Folia coriacea, modice petiolata, elliptico-oblonga vel obovato-oblonga longiuscule acuminata, basi cuneata parum in petiolum 1.5—2 cent. longum decurrentia ad 3 dec. longa 11 cent. lata, costulis patulis subtus prominentibus 12—14 utrinque. Flores in axillis vetustioribus fasciculati. Pedunculi aureo-pubescentes 1 cent. longi. Calycis laciniae aureo-pubescentes late ovatae, obtusae. Stamina 12. Bacca ignota.

In Insula Nanas (Banka) (*Teysmann in Herb. Bogor.*)

§ 2. Nervi laterales 15—20 utrinque.

15. Palaquium Montgommerianum *nov. spec.*

Folia $1^1/_3$ pedalia e basi cuneata obovata vel obovato-oblonga breviter et obtuse acuminata, nervis lateralibus subtus prominentibus.

Arbor elata, ramis validis, junioribus rubiginoso-pubescentibus. Folia petiolata e basi cuneata obovato vel obovato-oblonga breviter et obtuse acuminata, basi acuta, 3—4 dec. longa 16—18 cent. lata, supra glabra nitida subtus pallida in costa et nervis densiuscule puberula, dein glabrescentia, nervis costalibus patulis prominentibus 16—20 utrinque. Flores in axillis vetustioribus fasciculati. Fasciculi 3—6-flori. Pedunculi 5—6 mill. rubiginoso-tomentosi. Calycis laciniae exteriores rubiginoso-tomentosae rotundatae, interiores angustiores. Corolla expansa non adest. Bacca ignota.

In Sumatra (Halaban) (*Burck in Herb. Bogor.*) *Nom. ind.* »*Njatoeh ampaloo.*"

16. Palaquium Sumatranum *nov. spec.* (Tab. X f. 9, 10.)

Folia longe-petiolata, obovato-elliptica breviter et obtuse acuminata nervis costalibus prominulis; calycis laciniae acutae,

interiores angustiores. Bacca ovoidea; pedunculus 8 mill. Petiolus 2.5—3 cent. longus.

Arbor elata, ramulis validis apice rubiginoso-pubescentibus. Folia longe-petiolata, obovato-elliptica, coriacea breviter et obtuse acuminata, basi in petiolum 2.5—3 cent. longum parum decurrentia, supra et subtus glabra 12—16 cent. longa 6—8 lata, patenti-costivenosa interque venas subtiles tenere reticulata, margine subrevoluta. Flores axillares et in axillis vetustioribus fasciculati 10 mill. longi pedunculati. Pedunculi 8 mill. rubiginoso-pubescentes. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis acutis rubiginoso-pubescentibus 5 mill. longis interioribus angustioribus, tenuioribus. Corollae tubus calycem subaequans, laciniis ovato-lanceolatis obtusis tubo aequilongis. Stamina 12 biserialia, filamentis aequalibus, filiformibus, glabris; antheris ovatis acutis. Bacca ovoidea, carnosa glabra rudimento styli coronata calycis laciniis suffulta 4 cent. longa 3 lata. Semen unicum ellipsoideum hilo magno testâ nitida crustacea.

In Sumatra (*Diepenhorst*) In Hort. Bot. Bog. cult.

17. Palaquium Verstegei *nov. spec.*

Folia longe-petiolata, obovata obtusa nervis lateralibus prominulis; calycis laciniae acutae, interiores angustiores. Bacca subglobosa; pedunculus 2—3 mill. Petiolus 2.5—3 cent.

Arbor, ramuli validi apice rubiginoso-pubescentes. Folia longe-petiolata, obovata, coriacea, obtusa vel rotundata nonnumquam obtuse acuminata, basi in petiolum 2.5—3 cent. longum paulo decurrentia supra et subtus glabra 9—11 cent. longa 5—6 lata patenti-costivenosa interque venas subtiles tenere reticulata, margine sub-revoluta. Flores in axillis foliorum delapsorum fasciculati 5 mill. longi breviter pedunculati. Pedunculus 2—3 mill. rubiginoso-pubescens. Calyx ovoideo-campanulatus laciniis acutis rubiginoso-pubescentibus 3 mill. longis interioribus minoribus. Corolla tubo brevi aureo-sericeo, laciniis viridibus patentibus subtus aureo-sericeis, ovatis acutis tubo aequilongis. Sta-

mina 12 biserialia, filamentis aequalibus, glabris; antheris acutis. Bacca sub-globosa carnosa glabra rudimento styli coronata calycis laciniis suffulta 2.5 cent. longa et lata. Pedunculus fructifer 4 mill.

In Banka (*Teysmann*) *Nomen indigenum* »*Ketiauw*." In Hort. Bot. Bogor. cult.

18. Palaquium Javense *nov. spec.* (Tab. nostra X f. 3, 4).
Folia breviter petiolata, obovata vel obovato-elliptica, apice rotundata, nervis lateralibus prominulis; calycis laciniae exteriores rotundatae, interiores latiores. Petiolus 0.5—1 cent.

Arbor elata ramulis junioribus aureo-puberulis glabrescentibus. Folia breviter petiolata, coriacea obovata vel obovato-elliptica apice rotundata, basi parum in petiolum 0.5—1 cent. longum decurrentia, 8—10 cent. longa 5 lata, subtus et supra glabra patenti-costivenosa et inter venas subtiles tenere reticulata margine subrevoluta. Flores in axillis vetustioribus fasciculati, magni longe pedunculati. Pedunculus 14 mill. rubiginoso-pubescens. Calyx ovoideo-campanulatus, laciniis late-ovatis rubiginoso-pubescentibus glabrescentibus rotundatis, interioribus latioribus et ciliatis. Corolla subrotata tubo calyce aequilongo, laciniis obtusis ovato-lanceolatis, patentibus tubum superantibus. Stamina 12 biserialia. Filamenta aequalia, filiformia corollae laciniis subaequilonga. Antherae oblongo-ovatae acuminatae. Ovarium pubescens; stylus filiformis exsertus; stigma obtusum. Bacca carnosa calycis laciniis suffulta, rudimento styli coronata, ellipsoidea glabrescens 5 cent. longa 3 lata. Semen unicum ellipsoideum testa nitida crustacea, hilo magno.

In Javae provincia Banjoewangi (*Teysmann*) In Hort. Bot. Bogor. cult.

19. Palaquium parvifolium *nov. spec.*
Folia modice petiolata, parva, elliptica obtusa, nervis lateralibus in folii substantiam immersis vix conspicuis; calycis laciniae acutae. Petiolus 1—1.5 cent.

Ramuli teretes, juniores puberuli glabrescentes. Folia modice petiolata, coriacea, parva, elliptica obtusa vel brevissime et

obtuse acuminata basi in petiolum 1—1.5 cent. decurrentia, 5 cent. longa 3 lata utraque superficie glabra subtus dense fusco-punctata, costa media prominente, nervis lateralibus in folii substantiam immersis vix conspicuis. Bacca immatura parva 2 mill. longa, subglobosa, rubiginoso-pubescens, rudimento styli coronata. Calycis laciniae rubiginoso-pubescentes, acutae, exteriores 2.5 mill. interiores minores. Ceterae partes desunt.

In Banka (*Teysmann in Herb. Bogor*).

20. Palaquium Amboinense *nov. spec.*

Folia breviter petiolata, elliptica brevissime et obtuse acuminata, nervis lateralibus prominulis, calycis laciniae subacutae. Petiolus 1 cent.

Arbor; ramuli teretes, glabri. Folia breviter petiolata, coriacea, elliptica brevissime et obtuse acuminata in petiolum 1 cent. longum parum decurrentia, supra et subtus glabra 8—10 cent. longa 4—5 lata, patenti-costivenosa inter venas subtiles tenere reticulata margine subrevoluta. Flores parvi 6 mill. longi axillares et in axillis vetustioribus fasciculati, breviter pedunculati. Pedunculus 5 mill. aureo-pubescens. Calycis laciniae ovatae, subacutae, aureo-pubescentes glabrescentes interiores exterioribus magnitudine aequales sed tenuiores. Corollae tubus calyce aequilongus, laciniae tubo longiores ovato-lanceolatae acutae. Stamina 12 biserialia; filamenta aequalia, glabra; antherae glabrae, ovatae, acuminatae. Bacca carnosa oblonga, 5 cent. longa 1 cent. lata, styli rudimento coronata.

In Amboina (*Teysmann*). In Hort. Bot. Bog. cult.

21. Palaquium parviflorum *nov. spec.*

Folia longe-petiolata obovato-oblonga, breviter acuminata nervis lateralibus in folii substantiam immersis vix conspicuis; calycis laciniae obtusae vel rotundatae. Petiolus 2.5—3.5 cent. longus.

Arbor, ramis validis, ramulis rubiginoso-pubescentibus, glabrescentibus. Folia longe-petiolata, valde coriacea, obovato-oblonga breviter et obtuse acuminata basi cuneata in petiolum

2.5—3.5 cent. longum decurrentia supra et subtus glabra, 14—20 cent. longa 6—8 lata, lucida, fuscescentia, costivenosa et inter venas subtiles circiter 20 tenere reticulata, margine subrevoluta, costâ media crassa, acuta. Flores parvi in axillis vetustioribus fasciculati, breviter pedunculati. Pedunculus 2.5 mill. longus rubiginoso-pubescens. Calycis lobi rubiginoso-pubescentes obtusi vel rotundati 1.5—2 mill. longi. Bacca parva 2 mill. longa et lata subglobosa rubiginoso-pubescens. Ceterae partes non adsunt.

In Sumatra (*Diepenhorst in Herb. Hort. Bogor*).

§ 3. Nervi laterales 20—30 utrinque.

22. Palaquium Teysmannianum, *nov. spec.*

Folia longe-petiolata vel obovato-lanceolata acuminata. Petiolus 2.5—3 cent.

Arbor elata, ramulis validis, junioribus rubiginoso-pubescentibus glabrescentibus. Folia longe-petiolata vel obovato-lanceolata acuminata basi in petiolum 2.5—3 cent. longum decurrentia, supra et subtus glabra ad 2 decim. longa 7 cent. lata subhorizontali-costivenosa et inter venas densas subtiles tenere reticulata, margine subrevoluta costa media crassa subacuta. Flores in axillis vetustioribus fasciculati 1—6-pedunculati. Pedunculi 6 mill. Flores 12 mill. longi. Calyx laciniis acutis aureo-pubescentibus 7 mill. longis, interioribus angustioribus. Corollae tubus calyce brevior, laciniis ovato-lanceolatis acutis, tubum superantibus. Stamina 12 biserialia; filamenta aequalia, glabra filiformia; antherae mucronatae. Ovarium aureo-pubescens; stylus exsertus glaber.

In Sumatra ubi »Njatoeh Doerian" vel »Balam pipit" vocatur (*Teysmann*, *Burck*) In Hort. Bot. Bogor. cult.

23. Palaquium Beauvisagei, *nov. spec.* (Tab. nostra X, f. 7, 8).

Folia modice petiolata lanceolato-oblonga acuta. Petiolus 1.5—2 cent.

Arbor elata, ramulis junioribus ad apices rubiginoso-pubescentibus. Folia modice petiolata coriacea lanceolato-oblonga apice acuta vel obtusa, basi in petiolum 1.5—2 cent. longum decurrentia supra et subtus glabra 12—18 cent. longa 4.5—5.5 lata subhorizontali-costivenosa interque venas densas subtiles tenere reticulata, margine subrevoluta. Flores axillares et in axillis vetustioribus fasciculati, longe pedunculati. Pedunculus 12 mill. rubiginoso-pubescens. Calyx campanulatus laciniis obtusis rubiginoso-pubescentibus. Corollae tubus calyce aequilongus, laciniis lanceolatis acutis tubo longioribus. Stamina 12 biserialea. Filamenta filiformia, aequalia, glabra. Antherae ovoideae mucronatae. Ovarium pubescens, stylus exsertus glaber. Stigma obtusum. Bacca carnosa ovoidea glabra 4.5 cent. longa 2.5 lata. Semen unicum ellipsoideum 3,2 cent. longum hilo oblongo, testâ crustacea nitida.

In Sumatra (?) In Hort. Bot. Bogor. cult.

24. Palaquium rostratum.

Folia breviter petiolata, obovato-oblonga vel rariter obovata, longiuscule acuminata, pergamacea, utrinque lucidula. Petiolus 0.5—1 cent. (*Isonandra? rostrata Miq. Flora v. Nederl. Ind. Suppl. Sumatra pag.* 581).

Folia breviter petiolata e basi cuneata obovato-oblonga vel rarius obovata, pergamacea abrupte et longiuscule acuminata, utrinque lucidula 12—20 cent. longa, 6 lata patenti-costivenosa interque venas densas subtiles tenere subreticulata in sicco praesertim subtus fuscescentia. Fructus immaturus calycis laciniis suffultus, sub-globosus styli rudimento coronatus glaber. Semen unicum. Calycis laciniae exteriores late-ovatae, obtusae aureo-pubescentes, interiores acutae et tenuiores. Pedunculus fructifer 6 mill. Ceterae partes non adsunt.

In Banka ubi »Njatoeh teroen" v. »Njatoeh pisang" vocatur (*Teysmann. Djeboes Herb. Bogor. N° 3182 et N° 3276; »Njato pisang" in Mus. Bot. Ac. Rheno-Traject; Ecoma Verstege in Herb. Hort. Bot. Bogor.*) In Hort. Bog. cult.

Species incertae;
flores et fructus adhuc ignoti.

N° 25. (2[a]) Palaquium Gloegoerense *nov. spec.*

Folia modice petiolata oblonga, juniora lanceolata, subcoriacea, longe et abrupte acuminata supra viridia in sicco fuscescentia subtus aureo-nitentia usque ad 2 dec. longa 7 cent. lata, nervis lateralibus parallelis horizontali-patentibus 20—30 utrinque in folii substantiam immersis vix conspicuis. Petiolus 1.5—2.5 cent. aureo-tomentosus glabrescens. Arbor elata. Truncus radicibus aëreis sustentus, ramulis junioribus aureo-tomentosis.

In Sumatrae provincia Gloegoer ubi »Njatoh Balam" vocatur (*Burck*).

Quant à la forme, la nervation et la couleur de la feuille, le Palaquium Gloegoerense est difficilement à distinguer du Palaquium oblongifolium. Cependant le tronc soutenu par 5 à 7 racines aériennes (ce que je n'ai vu dans aucune autre espèce du genre) et le produit gluant d'une qualité inférieure ne laissent pas de doute que la plante de Gloegoer représente une autre espèce du même genre.

N° 26. (2[b]) Palaquium obscurum *nov. spec.*

Folia modice petiolata, lanceolata, longe acuminata, subcoriacea supra viridia in sicco nigra, subtus aureo-nitentia 13 cent. longa 3.5 lata nervis lateralibus horizontali-patentibus 20—30 utrinque in folii substantiam immersis vix conspicuis. Petiolus 1—1.5 cent. aureo-pubescens, glabrescens. Arbor elata ramulis junioribus teretibus aureo-pubescentibus.

In Sumatrae provincia Soepayang. (*Burck.*)

N° 27. (4[a]) Palaquium acuminatum (*Isonandra? acuminata Miq. Flora v. Nederl. Ind. Supplem. Sumatra p.* 581.

Folia modice petiolata e basi acuta vel subcuneata elliptico-vel sublanceolato-oblonga, modice vel abrupte longe angusteque acuminata, pergamacea, supra glabra, juniora subtus aureo-

sericea, adulta glabrata costulis 14—12 patulis tenuibus subaveniis pertensa, majora 18 cent. longa. Innovationes aureosericeae.

In Sumatra occid. (*in distr. Bondjol; Teysmann in Herb. Bogor. N° 980; in Soengei pago, van der Ploeg*).

N° 28. (4[b]) Palaquium Selendit *nov. spec.*

Folia longe petiolata e basi acuta elliptico-oblonga longe et acute acuminata sub-coriacea supra glabra subtus aureo-nitentia 8—10 cent. longa 3—4 lata costulis 12—14 patulis tenuibus subaveniis pertensa. Petiolus 1.5—2.5 cent. aureo-pubescens. Arbor elata, ramuli juniores tenues, aureo-pubescentes.

In Sumatra (Halaban) (*Burck*) Nom. indig. »Njatoeh selendit."

N° 29. (4[c]) Palaquium Pisang *nov. spec.*

Folia longe-petiolata e basi acuta obovato-elliptica obtusa v. rotundata, coriacea supra glabra subtus aureo-nitentia 8—10 cent. longa 4.5 lata costulis 12—14 patulis tenuibus subaveniis pertensa. Petiolus 1.5—2 cent. aureo-pubescens. Arbor elata. Ramuli juniores tenues, aureo-pubescentes.

In Sumatra (Halaban) *Burck*. »(Njatoeh Pisang)."

N°. 30. (8[a]) Palaquium quercifolium (*Isonandra quercifolia de Vriese, Natuurk. Tijdschr. v. Nederl. Indië Dl. XXI.*

Folia petiolata, obovato-oblonga, brevi-acuminata, basi acuta, superne glabra et nitida, in dorso pallida, 17 cent. longa 6 lata nervo medio crasso, ferrugineo, costis circiter 17 plerisque oppositis vel alternis, sub angulo acuto sursum directis et ante marginem arcu conjunctis. Petiolus 5—7 cent. longus.

In Borneo (*Motley VII* (1367); *Tromp in Herb. Hort. Bogor.*) Nom. indig. »Ngiatoetinang" vel »Kamalau paloeng."

N° 31. (9[a]) Palaquium Njatoh *nov. spec.*

Folia breviter petiolata, elliptica v. obovato-elliptica obtuse acuminata, basi in petiolum attenuata, coriacea supra et subtus glabra 8—11 cent. longa 3.5—5 lata costulis 12—14 patulis tenuibus pertensa. Petiolus 5—7 mill. glaber. Arbor elata, ramulis junioribus tenuibus, aureo-pubescentibus.

In Javae provincia Banjoewangi ubi »Njatoeh" vocatur (*Teysmann in Herb. Hort Bogor.*)

82 (12[a]). Palaquium cinereum, *nov. spec.*

Folia breviter petiolata, coriacea, ovato-lanceolata, lanceolata vel obovato-lanceolata longiuscule acuminata basi obtusa vel plerumque acuta supra nigrescentia, subtus cinerea, utraque opaca, 22 cent. longa 7—8 lata nervis lateralibus prominentibus 9—11 utrinque.

In insula Riouw (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor.*).

33 (12[b]). Palaquium Minahassae, *nov. spec.*

Folia breviter petiolata pergamacea, lanceolata apice abrupte longiuscule et acute acuminata basi acuta, glabra supra fuscescentia, subtus pallidiora 25—30 cent. longa 9—10 lata, nervis costalibus patulis prominentibus 10—14 utrinque. Petiolus 1 cent. longus.

In Celebes (Minahassä); (*Riedel in Herb. Hort. Bogor.* N°. 14601).

34 (12[c]). Palaquium cupreum, *nov. spec.*

Folia breviter petiolata sub-coriacea e basi acuta lanceolata v. elliptico-lanceolata apice obrupte et longiuscule obtuse acuminata supra et subtus glabra, cuprea, 18 cent. longa 6—7 lata, nervis lateratibus prominentibus patulis 10—14 utrinque. Petiolus 1 cent. longus.

In Amboina (*Teysmann in Herb. Hort. Bog.* N°. 1897; *de Frêtis* N°. 5560).

35 (18[a]). Palaquium membranaceum, *nov. spec.*

Folia breviter petiolata, membranacea, e basi acuta obovato-elliptica abrupte, longiuscule et obtuse acuminata, glabra subtus pallida, margine pallidiore cincta, patenti-costivenosa et inter venas subtiles tenere reticulata, 10—12 cent. longa 4—6 lata. Petiolus 5—10 mill. longus.

In Sumatra (Halaban) *Burck.* »(Njatoeh boenga tandjong)."

36 (20[a]). Palaquium Linggense, *nov. spec.*

Folia modice petiolata, pergamacea e basi acuta elliptico-oblonga, longe acuminata glabra, supra lucida patenti-costivenosa et inter venas subtiles prominulas tenere reticulata

14—17 cent. longa, 5.5—6.5 lata. Petiolus 1.5—2 cent. longus.
In insula Lingga (*Teysmann*).

37 (20[b]). Palaquium lanceolatum, *nov. spec.*

Folia breviter petiolata, pergamacea, lanceolata longe acuminata basi rotundata vel obtusa glabra, fuscescentia 17—25 cent. longa, 5,5—7 lata venis costalibus subtilibus circiter 20 pertensa et inter venas tenere reticulata. Petiolus 5—8 mill. Ramuli triangulares vel deplanati.
In Banka (*Teysmann in Herb. Hort. Bog.* N°. 3342) »Njatoeh riengoeng" indig.

38 (21[a]). Palaquium Bancanum, *nov. spec.*

Folia longe petiolata, obovata vel obovato-oblonga, acuminata, coriacea basi in petiolum decurrentia supra et subtus glabra, lucida, praesertim subtus fuscescentia 8—10 cent. longa 4.5 lata, costulis 12—14 vix conspicuis in folii substantiam immersis pertensa. Petiolus 1.5—2 cent. glaber. Ramuli validi apice rubiginosa-pubescentes, glabrescentes.
In Banka (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor.*).

---

5. *Bassia.*

Bassia Linn. *Mant. App. n.* 1343 (Dasyaulus, *Thw. Enum. Pl. Zeyl.* 175) Calycis segmenta 4 (rarius 5) valde imbricata, 2 exterioribus tertium semi-tegentibus v. 2 interiores fere omnino includentibus. Corolla tubo lato; lobi 8 v. 12, rarius 6, breves, simplici serie imbricati, subcontorti. Stamina corollae lobis duplo plura, basi corollae 1-seriatim affixa v. alterna (corollae lobis alterna) altius adnata, filamentis saepius brevibus; antherae lanceolatae v. oblongo-lineares, loculis subextrorsum dehiscentibus, connectivo producto aristatae v. appendiculatae; staminodia 0. Ovarium villosum, 4—12-loculare; stylus subulatus, saepe elongatus et acutiusculus. Bacca carnosa, globosa v. ovoidea. Semina abortu saepius pauca v. solitaria, testa crustacea nitida, hilo oblongo v. lineari; albumen 0; cotyledones

crassae carnosae, radicula brevissima v. vix prominula. Arbores lactescentes. Folia coriacea, ad apices ramorum saepe conferta. Stipulae parvae caducae. Flores fasciculati, nunc ad apices ramorum inter folia conferti, nunc ad nodos vetustiores laterales, pedicellati saepe nutantes. (Benth. et Hook. Gen. Plant. vol. II pars II pag. 658).

1. Bassia Motleyana, *Clarke in Hook., Flora of Brit. India Vol.* VIII, *pag.* 546.

Folia longe-petiolata elliptica apice brevi- et obtuse acuminata, nervis costalibus in folii substantiam subimmersis (*Isonandra Motleyana de Vriese, Nat. Tijdschr. v. Nederl. Indië* Dl. XXI, *p.* 308.

Glaberrima; folia longe-petiolata, elliptica, utraque superficie glabra, apice brevi et obtuse acuminata, coriacea 12 cent. longa 7 lata, nervo primario crasso, prominente, lateralibus tenuioribus in folii substantiam immersis, ante marginem arcu unitis, pertensa. Petiolus 3 cent. Flores in foliorum axillis numerosi, longissime pedunculati; pedicelli 2 cent. longi. Calycis laciniae 4, alternae majores minoresque, coriaceae adpresse-puberulae. Laciniae corollae intus et extus pilosae. Stamina 16—18 antheris apice ciliatis. Bacca glabra nitida parva 6 mill. longa rudimento styli crasso coronata. Semina 3 v. 4 nigra hilo lineari.

In Borneo (*Motley II* (857) *in Herb. Lugd. Bat.*)

2. Bassia pallida, *nov. spec.*

Folia brevissime petiolata e basi rotundata v. cordata obovato-lanceolata infra medium longe attenuata obtuse acuminata.

Arbor elata, ramulis valde nodosis. Folia brevissime petiolata e basi rotundata vel cordata obovata-lanceolata infra medium longo attenuata, obtuse acuminata, glabra subtus pallida, majora 2 decim. longa, supra medium 6 cent. lata, costa media valida subtus rotundata, costulis lateralibus arcu-

atis patulis ante marginem unitis, inferioribus subhorizontalibus rectis. Petiolus 3 mill. longus. Flores axillares. Pedunculus fructifer 1—5 cent. longus. Calycis laciniae 2 exteriores ovatae acutae, interiores latiores rotundatae. Bacca immatura 8-locularis (loculis 6 abortientibus). Bacca matura 2.5 cent. longa appresse minutissime rufo-tomentosa, glabrescentia, styli rudimento crasso rostellata. Albumen 0.

In Sumatra (mont. Singalang) ubi »Njatoeh Balam soegi-soegi" vocatur (*Burck in Herb. Hort. Bogor.*)

3. Bassia cuneata *Bl. Bijdragen pag.* 614.

Folia obovato- vel cuneato-oblonga nunc emarginata nonnumquam elliptica, nervis costalibus circiter 12 utrinque. Flores axillares. (*Miquel Flora v. Nederl. Ind. II pag.* 1041; *D. C. Prodr.* VIII *pag.* 199; *Clarke in Hook., Flora of Brit. India Vol.* III. *pag.* 546).

Arbor alta. Folia coriacea longe-petiolata obovato- vel cuneato-oblonga nunc emarginata nonnumquam elliptica acuta majora 10 cent longa 4—5 lata nervis costalibus circiter 12 utrinque pertensa, petiolo glabro 2½—3 cent longo. Flores axillares fasciculati, longe pedicellati. Pedicelli 1—1.5 cent. longi sericei. Laciniae calycis 6 mill. longae, lanceolatae, obtusae sericeae, 2 exteriores latiores. Corollae laciniae lineari-lanceolatae cum staminibus brevissime filamentatis pilosae.

In Java (*Blume in Herb. Lugd. Bat.*).

4. Bassia Korthalsii *Pierre mss in Herb. Lugd. Bat.*

Folia elliptico-oblonga vel obovato-oblonga basi acuta vel obtusa abrupte obtuse acuminata nervis costalibus 12—15 utrinque. Flores axillares.

Arbor. Folia elliptico-oblonga vel obovato-oblonga basi plerumque acuta nonnumquam obtusa, abrupte obtuse acuminata, majora 19 cent. longa, 9.5 lata supra lucida, juniora subtus puberula in costa et costulis appresse ferrugineo-pubescentia glabrescentia, demum lucida, nervis costalibus 12—15 utrinque patulis prominentibus prope marginem arcuatis. Petiolus 1.5—2.5 cent. longus. Flores axillares fasciculati.

Pedicelli 6 mill. cum calyce ferrugineo-sericei. Calycis laciniae 4 ovatae, obtusae v. rotundatae 3 mill. longae.

In Sumatra *Korthals in herb. Lugd. Bat.*; *Beccari in Herb. Bogor.*, *Piante Sumatrane* No. 687.

5. Bassia Cocca *Scheffer.*

Folia obovato-oblonga brevissime et obtuse acuminata supra et subtus glabra, nervis costalibus subhorizontalibus 11—13 utrinque. Flores 40—60 ad apices ramulorum conferti. (*Bassia? Cocca Scheffer Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg* I *pag.* 34.

Folia ad apices ramulorum conferta e basi acuta v. obtusa obovato-oblonga brevissime et obtuse acuminata supra et subtus glabra 16—25 cent. longa 8—12 lata, costa media crassa subtus prominente rotundata, nervis costalibus 11—13 utrinque subhorizontalibus subtus prominentibus ante marginem arcuatim unitis pertensa interque nervos reticulata. Petiolus 1.5—2.5 cent. Flores 40—60 ad apices ramulorum congesti longe pedunculati. Pedicelli 2—2.5 cent. longi cum calyce appresse aureo-sericei. Calycis laciniae 4 mill. longae 2 exteriores obtusae, 2 interiores rotundatae tenuiores. Corolla calyce triplo v. quadruplo longior tubo extus sericeo, laciniis glabris, ovatis apice truncatis v. emarginatis. Stamina 16 1-seriatim basi corollae affixa; antheris quam filamenta pilosa aequilongis, ovalibus fere glabris apice comosis. Ovarium glabrum 14-loculare. Stylus glaber longe exsertus 2.5—3 cent longus. Stigma obtusum. Fructus magni, 7.5—10 cent. longi 5 –7.5 lati, formae variabilis, nunc elongato-ellipsoidei, basi attenuati, nunc obovoidei apice depressi, sub-4-lobati, mesocarpio copioso, carnoso; semen unicum 4.5 cent. longum, hilo rugoso, ad dimidium obtectum, ceterum testa nitida; albumen nullum; cotyledones oblongo-ellipticae, carnosae, plano-convexae, radicula supera.

In Nova Guinea (*Teysmann in Herb. Bogor.*) In Hort. Bot. Bogor. culta.

6. Bassia? elongata *Miquel Flora v. Nederl. Ind. Supplem. Sumatra pag.* 582.

Folia alterna sparsa cuneato-oblongo-lanceolata acuminata, basi in petiolum circiter pollicarem continua, subpergamacea,

supra glabra viridia, lucidula nervis depressis, subtus venis costalibus 20—16 suberecto.patulis tenuibus distinctis serius subvenulosis pertensa auratoque indumento appressissimo non nisi serius subdeterso lucida, 10—7 poll. longa, $2\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ supra medium lata; ramuli sero glabrati graciles teretes; flores....... (Miquel).

In Sumatra orient. in prov. Palembang, prope Moeara-enim (*Teysmann in Herb. Bogor.*, *et Mus. Bot. Acad. Rhen.-Traject.* No. 3989.)

6. *Payena.*

Payena, *A. DC. Prod.* VIII. 196 *Benth. et Hooker Gen. Pl. Vol.* II. p. 659 Keratophorus *Hasskarl Retzia* p. 100; *Walp. Ann.* V. p. 475; Ceratophorus, *Miq. Fl. Ind. Bat.* II p. 1038; Kakosmanthus *Hassk. Retzia*, p. 97. *Walp. Ann.* V. p. 474; Cacosmanthus *Miq. Flora Ind. Bat.* II, p. 1040. — Calycis segmenta 4, sub-2-seriata. 2 exterioribus anguste apertis v. subvalvatis interiora fere includentibus. Corolla tubo brevi lato, lobis 8 simplici serie imbricatis. Stamina 24—16 plerumque 16 v. abortu pauciora vel 22—25 (Cacosmanthus) basi corollae sub-2-seriatim affixa, filamentis brevibus; antherae lanceolatae, loculis subextrorsum dehiscentibus connectivo producto acuminatae, staminodia 0. Ovarium villosum vel glabrum 18—4 plerumque 8-loculare; stylus subulatus. Bacca ovato-oblonga v. ovoidea. Semen abortu unicum vel rarius 2—5, testa dura, nitida, hilo deraso per totam fere longitudinem extenso; albumen carnosum; cotyledones planae. Arbores lactescentes. Folia coriacea, subtus saepius sericea, puberula vel tomentosa v. utrinque glabrata. Stipulae parvae v. magnae, caducae v. persistentes. Flores in axillis v. saepius ad nodos vetustiores fasciculati, rarius in umbellis sessilibus terminalibus, pedicellati. Fructus saepe in axillis solitarii.

Species.

§ 1. Folia supra glabra, subtus puberula, tomentosa vel sericea. Stipulae persistentes vel caducae.

1. Payena stipularis *nov. spec.*
2. Payena Suringariana (*Bassia sericea Bl.*)
3. Payena puberula *Pierre.*
4. Payena dasyphylla *Pierre.*
5. Payena macrophylla (*Kakosmanthus macrophyllus Hassk.*)
6. Payena nigro-punctata *nov. spec.*

§ 2. Folia supra et subtus glabra. Stipulae caducae.

7. Payena Bankensis *nov. spec.*
8. Payena Boerlageana *nov. spec.*
9. Payena rubro-pedicellata *nov. spec.*
10. Payena Leerii (*Keratophorus Leerii Hassk.*)
11. Payena latifolia *nov. spec.*
12. Payena Bawun *Scheffer.*

Species incertae; flores et fructus adhuc ignoti.

13. (2[a]) Payena? sericea *Miq.*
14. (2[b]) Payena lamponga (*Isonandra? lamponga Miq.*)
15. (4[c]) Payena obscura *nov. spec.*
16. Payena? microphylla (*Isonandra? microphylla de Vriese*)

---

§ 1. Folia supra glabra, subtus puberula, tomentosa vel sericea. Stipulae persistentes vel caducae.

1. Payena stipularis *nov. spec.*

Folia e basi obtusa oblongo-lanceolata, longe acuminata supra glabra subtus aureo-sericea. Stipulae persistentes.

Folia breviter petiolata e basi obtusa oblongo-lanceolata, longe acuminata, glabra, nigrescentia, subtus aureo-sericea 20—25 cent. longa 7—8 lata nervis costalibus utrinque circiter 20 subtus prominulis, ante marginem arcuatim unitis. Petiolus 10—15 mill. Stipulae persistentes, lineares acuminatae, aureo-

hirtae 7 mill. longae. Flores non adsunt. Fructus immaturus calyce suffultus. Calycis laciniae aureo-villosae, interiores angustiores, exteriores 7 mill. longae 6 latae. Pedunculus fructifer 2 cent.

In Celebes (Minahassa) (*Riedel in Herb. Bot. Bogor.* No. 14598).

2. Payena Suringariana.

Folia e basi acuta lanceolata vel oblongo-lanceolata, longe et acute acuminata supra glabra, subtus sericeo-nitentia, glabrescentia. Stipulae parvae $2^1/_2$ mill. longae caducae. (*Bassia sericea Bl. Bijdragen p.* 614; *Miquel, Flora van Nederl. Indië II pag.* 1041, *Bassia? Balem Miq. Flora van Nederl. Indië. Supplem. Sumatra pag.* 582; *Payena* (*sericea*?) *Bth. et Hook. Gen. Plant. pag.* 659; *Payena lucida Clarke in Hook. Flora of Brit. India Vol. III p.* 547).

Folia longe-petiolata, basi aequalia v. sub-inaequalia, acuta, lanceolata vel oblonge-lanceolata, longe et acute acuminata; supra glabra, nitida, subtus sericeo-nitentia, glabrescentia 14—17 cent. longa 5—6 lata, costâ media utrinque in pagina prominente, nervis costalibus utrinque 15—17 subtus prominulis ante marginem arcuatim unitis. Petiolus 2—3 cent. longus. Stipulae parvae $2^1/_2$ mill. longae caducae. Calycis laciniae ovatae, valvatae, aureo-sericeae, exteriores majores 4 mill. longae acutae. Corollae tubus 3 mill. longus, laciniae 4 mill. lanceolatae intus et extus glabrae. Stamina 16 filamentis linearibus antheras aequantibus, antheris glabris basi cordatis, connectivo ultra loculos producto. Ovarium aureo-sericeum 8-loculare, stylus longe-exsertus. Fructus pedunculatus, ovoideus, carnosus adpresse aureo-sericeus, 3 cent. longus 18 mill. latus, styli rudimento coronatus, calycis laciniis suffultus. Semen unicum albumine copioso, albido, corneo, bipartibili; embryo ab albumine inclusus ejusdem cum eó longitudinis, cotyledonibus carnosis, applicativis oblongis obtusis, radicula infera.

In Java (*Blume, de Vriese in Herb. Lugd. Bat.*) In Sumatrae provincia Lampongs (*Teysmann in Herb. Bogor.*)

Bassia? Balem Miq. (*Teysmann in Mus. Acad. Rhen. Traject.* N°. 3730) *eadem species petiolo tamen breviore esse videtur.*

In Hort. Bot. Bogor culta.

var. *α* Junghuhniana.

Foliis saepius ellipticis vel ovato-ellipticis. Stipulis 3½ mill. longis caducis. (*Bassia Junghuhniana de Vriese Plantae Reinwardtianae* 1856 *pag*. 62. *Miquel*, *Flora van Nederl. Indië Dl. II pag*. 1041).
In Hort. Bot. Bogor. cult.

Je ne vois pas de différence entre le Payena Suringariana et l'espèce de Mr. de Vriese, si non dans la forme des feuilles et la longueur des stipules. Mr. de Vriese a signalé comme différences essentielles, la couleur du duvet et son absence sur la face inférieure des pétioles et des rameaux minces. Or dans le Payena Suringariana on peut remarquer exactement la même chose. Il est hors de doute que Mr. de Vriese n'a eu à sa disposition que des fleurs anomales puisqu'il leur attribue 10 étamines et 6 sépales. Les fleurs du pied cultivé sous le nom de Bassia Junghuhniana dans le jardin de Buitenzorg, dont les feuilles et les stipules s'accordent parfaitement avec l'exemplaire de notre Herbier, ne different pas notablement de celles du Payena Suringariana.

3. Payena puberula *Pierre mss. in Herb. Lugd. Bat. et. Mus. Bot. Acad. Rhen. Traject.*
Folia e basi acuta elliptico-oblonga vel elliptica abrupte obtuse acuminata, subtus secus costam et costulas pubera. Stipulae caducae. (*Isomandra puberula Miquel Plant. Jungh. I pag*. 201. *Flora van Nederl. Ind.* II *pag*. 1038).

Folia modice petiolata e basi acuta elliptico-oblonga vel elliptica abrupte obtuse acuminata integerrima, membranacea, supra glabra subtus secus nervos et costas appresse pubera 10—12 cent. longa, 4.5—5 lata, nervis costalibus erecto-patulis utrinque circiter 12 ante marginem conjunctis tenere reticulatis. Petiolus 12 mill. longus antice obiter sulcatus. Calycis laciniae ovatae, 2 exteriores paulo minores pubescentes, 2 inte-

riores obtusae paulo longiores superne glabrae basi subcarinatae puberae. Pedunculi florentes 4—8 axillares dense hirti, fructiferi solitarii vel gemini semipollicares appresse pilosuli. Fructus ovoidei 2 cent. longi, styli rudimento coronati.

In Sumatra in sylvis ad Tobing (*Junghuhn in Herb. Lugd. Bat. et Mus. Bot. Acad. Rhen-Traject.*)

4. Payena dasyphylla *Pierre mss. in Herb. Lugd. Bat.*

Folia e basi obtusa vel acuta elliptico- vel obovato-oblonga, acuta vel breviter acute aut obtuse acuminata, supra glabra, subtus fusco-tomentosa. Stipulae caducae. (*Isonandra dasyphylla Miq. Plant. Jungh. pag.* 201. *Flora v. Ned. Indië* II *pag.* 1038).

Folia breviter petiolata e basi obtusa vel acuta vulgo leviter inaequali elliptico- vel obovato-oblonga acuta vel breviter acute aut obtuse acuminata, membranacea, supra glabra pellucido-punctata, subtus fusco-tomentosa 10—20 cent. longa, 4.5—7 lata, nervis costalibus subpatulis utrinque 15—20 ante marginem unitis. Petiolus 1—1.5 cent. longus. Pedunculi solitarii vel gemini, apice incrassati. Calycis laciniae 7 mill. 2 interiores breviores angustiores basi carinatae ovatae acutae 2 exteriores latiores et longiores. Ovarium obovoideo-ellipticum fusco-tomentellum. Fructus ovoidei rufo-tomentosi, rudimento styli coronati 18 mill. longi. Cotyledones crassae, magnitudine seminis.

In Sumatrae provincia Angkola superiore. (*Jungh. in Herb. Lugd. Bat. et Mus. bot. Acad. Rheno-Traject.*): in Sidjoendjoeng (*Teysmann in Herb. Bog.* N°. 972. In Java (?) (in *Herb. S. Kurz.*).

5. Payena macrophylla. (*Vide Benth. et Hook. Gen. Plant. Vol. II, pars II pag.* 659).

Folia breviter petiolata e basi rotundata vel subcordata oblongo-obovata apice rotundato-obtusa vel breviter acuminata, $1^3/_4$ pedalia supra glabra lucida, subtus argenteo-sericea. Stipulae triangulares acuminatae pubescentes 5 mill. longae deciduae. (*Kakosmanthus macrophyllus Hassk. Retzia Pug. I pag.* 98; *Flora Regensb.*: 1855 *p.* 577 *Müll. in Walp. Ann. Bot. Syst.* V. *p.* 474.; *Cacosmanthus macrophyllus Miquel Flora Nederl. Ind. Dl. II pag.* 1040; *W. H. de Vriese, Tuinbouwflora III*

pag. 229 *cum icone; Beauvisage Contribution à l'étude des orig. bot. de la Guttapercha, Paris* 1881.)

Folia breviter petiolata, in apices ramorum congesta, e basi rotundata vel subcordata oblongo-obovata apice rotundato-obtusa vel breviter acuminata, supra glabra, lucida subtus argenteo-sericea usque ad 5 decim. longa, 1.5—2 decim. lata nervo medio in dorso crasso, lato, rotundato in superiore parum prominente utraque facie glabro, subfusco, nervis costalibus subtus prominentibus prope marginem arcuatim unitis. Petiolus 1.5—2 cent. crassus, inferne rotundatus, superne planus et dilatatus. Stipulae triangulares, acuminatae, pubescentes, 5 mill. longae, deciduae. Florum fasciculi multi- (20—45-flori) ex axillis foliorum delapsorum. Pedunculi 3—4 cent. longi. Calycis laciniae, coriaceae, utrinque sericeo-tomentosae, rotundatae 2 exteriores latiores 5 mill. longae et latae 2 interiores angustiores 5 mill. longae 3 latae, omnes nervo medio crasso percursae. Corolla campanulata sericeo-tomentosa calycem superans tubo brevi, membranacea, pellucida, plerumque 10-fida laciniis e basi latiore tandem angustioribus, acutis. Stamina biserialia vulgo 22—25; filamenta carnosa, tomentosa. Antherae basi cordatae, connectivo brevi producto. Ovarium adpresse albo-pilosum, 18—11-loculare; stylus longe-exsertus. Fructus carnosus, succulentus fere formam pruni domesticae aequans 4 cent. longus 3 latus, externe laevis at praecipue versus apicem tenuissime et rubiginoso-pilosus, apice stylo persistente coronatus. Semina 1 v 2 fere 2 cent. longa, 1 cent. lata testa nitida, coriacea hilo elongato, albumine tenuissimo, membranaceo, embryone magno, radicula brevi, tumida, cotyledonibus ovatis, externe concaviusculis, interne planis vel hic illic impresso punctatis, fere 1.5 cent. longis et $^3/_4$ cent. latis.

In Javae provincia Bantam (*Hasskarl, Teysmann in Herb. Bogor.*) In Horto Bot. Bog. culta.

Le Payena macrophylla a été placé par Mr. Hasskarl dans le genre Kakosmanthus, genre dans lequel on aurait dû placer aussi l'espèce suivante, à cause de la grandeur des feuilles, ainsique par la nervation et la présence d'assez grandes sti-

pules. Mr. Hasskarl intercala son nouveau genre entre les Payena et les Bassia; du premier le genre Kakosmanthus s'écarterait par le nombre des étamines, les anthères dépourvues d'un connectif prolongé au dessus des loges et l'inflorescence fasciculée. Quant à l'inflorescence le Payena macrophylla ne diffère pas des autres espèces de ce genre et Mess. Bentham et Hooker ont bien fait de réunir le genre de Mr. Hasskarl avec Payena, principalement à cause de la présence d'un albumen, quoique celui-ci soit beaucoup plus mince que celui des autres espèces. Tout en avouant que je ne puis attribuer une valeur essentielle à l'absence où la présence d'un connectif prolongé au-dessus des loges dans ce genre (le lecteur trouvera plus loin deux espèces nouvelles le Payena Boerlageana et le Payena rubro-petiolatus où le connectif est extrèmement court) il me faut ajouter encore que l'anthère du Kakosmanthus macrophylla a été mal décrite par Mr. Hasskarl, puisque dans cette espèce le connectif est prolongé.

6. Payena nigro-punctata *nov. spec.*

Folia longe-petiolata e basi obtusa obovato-oblonga vel cuneata apice rotundata $1\frac{1}{2}$ pedalia, supra densissime nigro-punctata, utraque facei puberula. Stipulae magnae persistentes 3 cent. longae.

Folia longe-petiolata in apices ramorum congesta e basi obtusa obovato-oblonga vel cuneata apice rotundata supra densissime nigro-punctata, utraque facie puberula 4.5 dec. longa, 2 dec. lata, nervo medio in dorso valde crasso, lato, complanato in superiore prominente, nervis costalibus subhorizontalibus circiter 20 utrinque suboppositis, fere in marginem arcuatim unitis, subtus valde prominentibus. Petiolus 7—9 cent. longus. Stipulae magnae, lanceolatae acutae 3 cent. longae 7 mill. latae, nervo medio crasso subtus valde prominente et hirsuto percursae, nervis costalibus pluribus pertensae. Ceterae partes desunt.

In Javae provincia Bantam (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor.*).

§ 2. Folia supra et subtus glabra; Stipulae caducae.

7. Payena Bankensis *nov. spec.*
Folia e basi acuta v. subacuta lanceolata, acute acuminata vel apice rotundata glabra, subtus pallida fuscescentia, nervis secundariis circiter 30 utrinque prope marginem arcuatim unitis pertensa. (*Sideroxylon glabrescens Miquel Flora van Ned. Ind. Suppl. Sumatra pag.* 580).

Folia irregulariter sparsa modice petiolata lanceolata, basi acuta v. subacuta paulo in petiolum decurrentia, longe et acute acuminata vel apice rotundata glabra subcoriacea opaca. subtus pallida, fuscescentia 17—23 cent. longa, 5—6 lata, venis costalibus subtilibus densis patentibus circiter 30 cum costa utrinque prominulis prope marginem unitis. Petiolus 1—2 cent. longus. Flores fasciculati, fasciculi ex axillis foliorum delapsorum 10—12-flori; pedunculi 10—15 mill. Calycis laciniae ovatae, valvatae 4 mill. longae obtusae vel rotundatae subaequilongae aureo-sericeae. Corollae laciniae ovatae, rotundatae vel retusae intus et extus praesertim ad apices sericeo-pilosae. Stamina 16 biserialia, filamentis brevissimis, antheris sericeo-pilosis basi cordatis, connectivo ultra loculos producto. Ovarium aureo-sericeum 8-loculare; stylus longe exsertus. Fructus ignotus. Ramuli teretes glabri superne angulati, novelli cum foliis nascentibus velutino-rufi.

In Banka prope Djeboes ubi »Katijau" vocatur (*Teysmann in Herb. Bot. Bogor* et *in Mus. Bot. Acad. Rheno-Traject.* N°. 3341. *Ecoma Verstege in Herb. Hort. Bot. Bogor.*)

8. Payena Boerlageana *nov. spec.* (Tab. X f. 11, 12). Folia lanceolata breviter et obtuse acuminata basi paulo in petiolum decurrentia, nervis costalibus prominulis 12—20 utrinque ante marginem arcuatim unitis. Stamina dense pilosa.

Folia modice petiolata lanceolata, basi acuta in petiolum paulo decurrentia breviter et obtuse acuminata, glabra supra et subtus viridia, 14—20 cent. longa 5—7 lata, costâ

media utrinque in pagina prominente, nervis costalibus subtilibus 12—20 utrinque subtus prominulis ante marginem arcuatim unitis pertensa et inter nervos tenere reticulato-venosa. Petiolus 1.5—2 cent. longus. Stipulae caducae. Flores longe-pedunculati fasciculati. Florum fasciculi axillares 6—8-flori. Pedunculi glabri 3 cent. longi. Calycis laciniae ovatae, obtusae, apice et margine ciliatae. Corollae tubus brevis, laciniae calyce duplo longiores obtusae, revolutae, extus albido-sericeae praesertim prope marginem et apicem, intus glabrae. Stamina 16 biserialia. Filamenta et antherae dense pilosae. Antherae basi cordatae, ovatae, connectivo ultra loculos breviter producto. Ovarium 6-loculare, stylus longe exsertus glaber. Fructus pedunculatus, ovoideus carnosus acuminatus 1.5—2 cent. longus.
In Java (?) In Hort. Bot. Bogor. culta.

9. Payena rubro-pedicellata *nov. spec.*

Folia e basi acuta lanceolata v. lanceolato-oblonga longiuscule acuminata nervis costalibus in utraque facie prominulis 20—30 utrinque ante marginem arcuatim unitis. Stamina glabra vel fere glabra. Corolla intus dense pilosa.

Folia ad apices ramorum conferta, longe petiolata glabra in sicco supra et subtus pallida, e basi acuta in petiolum 3 cent. longum decurrentia, lanceolata, vel lanceolato-oblonga longiuscule acuminata margine subrevoluta 9—12 cent. longa, 4—5 lata nervo medio in utraque facie prominente, nervis costalibus 20—30 utrinque prominulis, ante marginem arcuatim unitis, pertensa et inter nervos tenere reticulato-venosa. Stipulae caducae. Flores longe-pedunculati fasciculati. Fasciculi numerosi, saepissime ad nodos vetustiores, rarius in axillis, 2—6-flori. Pedunculi 2—1.5 cent. longi adpresse, sericei rubri. Calycis laciniae ovatae, subacutae aureo-sericeae, apice fuscae, interiores latiores. Corollae tubus brevis, laciniae calyce duplo longiores obtusae, revolutae, extus albido-sericeae intus densissime pilosae. Stamina 16 biserialis. Filamenta glabra v. fere glabra; antherae basi cordatae, ovatae, glabrae connectivo ultra loculos

breviter producto. Ovarium 6-loculare, stylus longe exsertus glaber. Bacca ignota.

In Java? In Hort. Bot. Bogor. culta.

10. Payena Leerii (*Vide Benth. et Hook. Gen. Plant. Vol.* II *p.* 659 (Tab. nostra VIII).

Folia e basi acuta ovalia v. ovali-oblonga apice subito in acumen breve attenuata, nervis secundariis in folii substantiam immersis vix conspicuis. Florum fasciculi axillares ad apices ramulorum conferti. (*Azaola Leerii T. et B. Nat. Tijdschr. v. Ned. Ind. VI. pag.* 116. *Keratophorus Leerii Hassk. Retzia pag.* 101; *Ceratophorus Leerii Miq. Flora v. Nederl. Indië. II. pag.* 1039; *Supplem. Sumatra pag.* 581; *de Vriese Tuinbouwflora III pag.* 227; *Beauvisage Contribution à l'étude des orig. bot. de la Gutta-percha. Paris* 1881 *cum icone*). *Burck. Rapport gutta-percha* 1884 *pag.* 34).

Folia e basi acuta ovalia v. ovali-oblonga apice subito in acumen breve attenuata, coriacea, integerrima, margine subundulata, glabra supra lucida 5—10 cent. longa 2.5—4 lata, nervo medio supra prominulo, subtus prominente, nervis costalibus fere in folii substantiam immersis vix conspicuis, rectis patentibus ad marginem fere percurrentibus ibique arcuatim unitis. Petiolus tenuis 5—7 mill. longus. Florum fasciculi ad apices ramulorum brevium conferti axillares saepius ex axillis foliorum delapsorum 4—8-flori. Calycis laciniae, rotundatae, ovatae aureo-sericeae subaequilongae, coriaceae 3 mill. longae. Corolla fere duplo longior extus et intus glabra, tubo 2 mill. longo, laciniis 8 oblongo-lanceolatis obtusis 3 mill. longis. Stamina 16; filamenta antheras subaequilonga glabra; antherae ovatae basi cordatae connectivo adpresse-ferrugineo-piloso, supra loculos producto et apice penicellato. Ovarium conicum pilis dense obtectum 10—12 loculare. Stylus longe exsertus. Fructus carnosi obovato-oblongi, conici, medio saepius leviter curvati 3—4 cent. longi, styli rudimento apiculati. Semen unicum tereti-oblongum 18—25 mill. longum, hilo oblongo-laterali; testa coriacea nitida, fusca; albumen copiosum, albidum, cor-

neum embryonem includem ejusdens longitudinis; cotyledones carnosae, applicativae, radicula teres.

In Sumatra (*Teysmann*, *Burck*, *de Rooy e. a. in Herb. Bogor*); in Banka (*Teysmann*, *Ecoma Verstege e. a. ibidem*); in Borneo (*Tromp ibidem*); in Riouw (*ibidem. Teysmann*), In Ambon (*Teysmann*).

Mr. Beauvisage a fait l'analyse d'une plante trouvée par Mr. Brau de Saint Pol Lias dans la presqu'île de Malacca et envoyée par lui au Muséum de Paris. Après un examen détaillé des échantillons de cette plante, qui portaient des fruits, Mr. Beauvisage tire de son analyse la conclusion que cettė Guetta Seundek n'est autre que le Keratophorus Leerii de Mr. Hasskarl.

En regardant la planche que Mr. Beauvisage a ajouté e à son étude très intéressante, il ne reste aucun doute que l'identification de Mr. Beauvisage ne soit juste. Le rameau et les feuilles figurées ainsi que les fruits et l'embryon s'accordent parfaitement avec la description que Mr. Hasskarl en a donnée. Toutefois Mr. Clarke en étudiant les Sapotacées pour la „Flora of British India", ayant reçu de Perak des spécimens de cette plante, déclare la détermination de Mr. Beauvisage inexacte en avançant que l'arbre en litige ne peut être placé dans aucun genre connu. On ne peut s'expliquer ce jugement du savant anglais qu'en admettant que les exemplaires examinés par lui n'étaient pas identiques à ceux qui ont été recoltés par Mr. Brau de Saint Pol Lias.

Sans aucun doute la presqu'île de Malacca doit être regardée comme une des habitations du Payena Leerii qui est un des principaux producteurs de la gutta-percha et dont le produit est très-répandu dans le commerce comme on verra plus loin.

Peut-être l'Isonandra? Benjamina *de Vriese Nat. Tijdschr. v. Ned. Indië XXI.* (*Plante de Borneo Motley* (1364)) n'est autre que le Payena Leerii. Mr. de Vriese en donne la description suivante qui s'accorde assez bien avec l'espèce nommée: „Foliis petiolatis, ovatis longe acuminatis, supra lucidis, in dorso pallide virentibus, glabris, nervo medio prominente, lateralibus immersis, inconspicuis".

Mr. de Vriese ajoute à cette description assez courte, que les feuilles épaisses et coriaces, sont comme couvertes d'un vernis, que la plante produit une superbe gutta rouge qui ressemble beaucoup à celle du vrai „Ngiatoeh Merah" et que l'échantillon déseché rappelle beaucoup le waringin (Ficus Benjamina L.).

La longueur de la feuille serait selon Mr. de Vriese de 5 cent. tandis que la largeur serait de 3 cent. Toutes ces indications ajoutées à la description de la planche par Mr. de Vriese me font admettre que son Isonandra n'est autre que le Payena Leerii.

11. Payena latifolia, *nov. spec.* (Tab. nostra IX).

Folia e basi acuta ovalia acuminata, nervis secundariis prominulis circiter 20 utrinque. Florum fasciculi axillares multiflori. (*Ceratophorus longepetiolatus T. et B. mss.*)

Folia longe petiolata e basi acuta ovalia obtuse acuminata, coriacea, integerrima, margine subrevoluta glabra supra lucida usque ad 15 cent. longa, 7.5 lata, nervis costalibus subtilibus patulis subtus prominulis, plusquam 20 utrinque ante marginem arcuatim unitis. Petiolus 10—12 mill. Florum fasciculi axillares multiflori (12 v. plures). Calycis laciniae ovatae obtusae, extus adpresse ferrugineo-tomentosae 2 exteriores longiores et latiores 3 mill. longae. Corollae tubus brevis, laciniis 8 oblongo-lanceolatis extus et intus glabrae, obtusae. Stamina 16 filamentis brevibus glabris, antheris ovatis, basi cordatis sparse pilosis connectivo glabro ultra loculos producto obtuso. Ovarium 8-loculare; stylus longe-exsertus. Fructus ignotus.

In Billiton (*Teysmann in Herb. Hort. Bogor. N°.* 11099).

12. Payena Bawun, *Scheffer, Ann. Jard. bot. de Buitenzorg, Vol. I, pag.* 33.

Folia e basi acuta obovata, apice emarginata vel subobcordata, coriacea nervis costalibus utrinque 7—8 patulis. Florum umbellae sessiles, terminales, multiflorae.

Folia modice petiolata, e basi acuta obovata, apice emarginata vel subobcordata, coriacea, glabra, costulis utrinque 7—8 patulis, ante marginem arcuatim unitis, margine subrevoluta, supra in sicco nigrescentia vel fusca, subtus pallidiora; 12—16 cent. longa 6—8 lata. Petiolus 1.5—2 cent. longus. Umbellae sessiles, terminales, multiflorae; pedicelli pilis adpressis aureo-fusci; calycis, laciniae rotundatae, extus pilis adpressis, hirsutis, corollae, tubus brevis, laciniae 8 imbricatae, calyce duplo longiores, biseriales, obtusae, marginibus, praesertim prope apicem, ciliolatae, dorso pilis aureis lanatae; stamina 11—13, corollae fauci inserta, filamentis pilosis, antheris basi cordatis, connectivo ultra loculos producto, acuto, piloso; ovarium glabrum, 3—4-loculare; stylus longe exsertus; fructus baccati, ex obovoideo ellipsoidei ± 4 cent. longi, monospermi, endocarpio carnoso; semen compresso-ellipsoideum, hilo magno ellipsoideo basi lateraliter affixum; testa dura, nitida, albumen carnosum; cotyledones ellipticae magnae, foliaceo-carnosae; radicula infera.

In Novo-Guinea prope Doré (*Teysmann in Herb. Lugd. Bat.*). In Hort. Bogor. culta.

Les fruits de cette plante sont mangeables et selon M. Teysmann ils sont très estimés. Les indigènes cultivent cette plante dans leurs jardins.

Species incertae;
flores et fructus adhuc ignoti.

13 (2[a]). Payena? sericea, *Miq. Flora v. Nederl. Indië* II, *pag.* 1039.

Folia elliptica vel oblonga abrupte breviter acuminata vel apiculata raro obtusata, subtus multicostulata et cum reliquis partibus novellis aureo-sericea, 8—5 poll. longa; pedunculi axillares fasciculati, petiolo basi tumido breviores, calycem circiter aequantes.

In Banka (Horsfield). Non vidi.

14 (2[b]). Payena Lamponga (*Isonandra? Lamponga Miquel Flora v. Nederl. Indië Supplem. Sumatra*, *pag.* 581).

Folia membranacea breviter petiolata e basi acuta oblonga vel obovato-oblonga abrupte et plerumque longe acuminata glabra, lucida, subtus pallidiora costa media rufo-velutina 14—17 cent. longa 5—6 lata, nervis costalibus subtilibus patulis ante marginem unitis tenere venuloso-reticulatis pertensa. Petiolus 1 cent. longus rufo-velutinus glabrescens. Ramuli tenues, rufo-velutini.

In Sumatra, distr. Lampongs (prope Kebang) (*Teysmann in Herb. Bogor.*).

15 (4[a]). Payena obscura, *nov. spec.* Folia sparsa modice petiolata e basi subacuta saepius inaequali elliptico-oblonga longe acuminata, supra glabra, lucida, obscura subtus ferrugineo-sericea 13—15 cent. longa, 4.5—5.5 lata, costa media ferrugino-tomentosa glabrescentia, nervis costalibus subtilibus prominulis 15—20 utrinque ante marginem arcuatim unitis pertensa interque nervos tenere reticulata. Petiolus 2—2.5 cent. longus ferrugineo-tomentosus. Ramuli juniores ferrugineo-tomentosi.

In Sumatra (Pangkalan) ubi »Njatoeh Balam Simeney" vocatur. (*Burck.*).

Payena? microphylla (*Isonandra microphylla de Vriese Nat. Tijdschr. v. Ned. Indië*, *Dl.* XXI).

Folia parva, petiolata, utrinque acuta, acuminata, coriacea, glabra, 6 cent. longa, 3 cent. lata, costis tenuibus, fere angulo recto versus marginem decurrentibus. Flores subfasciculati longi pedunculati 6—7-rii, sepalis 4 coriaceis, hirtis, alternis majoribus, minoribusque, corolla caduca, stylo persistente instructi.

In Borneo (*Motley* VIII (203) *in Herb. Lugd. Bat.*).

---

7. *Mimusops.*

Mimusops, *Linn. Gen. n.* 478 (*Synarrhena*, *Fisch. et Mey. in Bull. Acad. Peterb.* VIII (1841), 255). — Calycis segmenta 6 v. 8, 2-seriata, exterioribus subvalvatis interiora imbricata includentibus. Corolla tubo brevi lata, lobis 18 v. 24, quorum 12 v. 16 exteriores 1—2 seriati, 6 v. 8 interiores. Stamina 6. v. 8,

tubo corollae affixa et lobis interioribus opposita, filamentis brevibus dilatatis liberis v. cum staminodiis in tubum connatis; antherae lanceolatae, loculis extrorsum v. sublateraliter dehiscentibus extus angustius quam intus sejunctis, connectivo saepius ultra loculos aristato v. acuminato, staminodia 6 v. 8, subpetaloidea, varie dentata v. lacera, staminibus in eadem serie alterna v. cum iis basi connata. Ovarium hirsutum, 6—8-loculare. Bacca globosa, epicarpio (an semper?) crustaceo v. duro nitido, hilo parvo basilari v. elongato et laterali; albumen carnosum; cotyledones planae, crassiusculae. — Arbores rarius frutices lactescentes. Folia coriacea, venis primariis tenuibus crebris parallelisque v. magis dissitis; nunc vix conspicuis, stipulae parvae caducae. Flores fasciculati, in quaque axilla v. ad nodos vetustiores pauci pedicellati, v. ad apices ramorum foliis floribus tardius evolutis conferti. (*Bentham et Hooker Gen. Plant. vol.* II, *pars.* II, *p.* 661).

Species.

§ 1. Quaternaria Alph. DC. Flores tetrameri octandri.

α Fasciculi pedicellorum petiolo breviores.

1. Mimusops Elengi L.
   Mimusops Elengi L. var. longipedunculata, *Bl.*

β. Fasciculi pedicellorum petiolo aequilongi vel longiores.

2. Mimusops Timorensis, *nov. spec.*
3. Mimusops Javensis, *nov. spec.*

§ 2. Ternaria Alph. DC. Flores trimeri hexandri.

4. Mimusops Kauki, *Linn.*

Species dubia.

5. Mimusops acuminata, *Bl.*

---

§ 1. Quaternaria Alph. DC.

1. Mimusops Elengi, *Linn. Spec. pag.* 497.

Folia elliptico-oblonga obtuse acuminata, glabra; fasciculi pedicellorum axillares petiolo breviores 3—7-flori; pedicelli et calycis

laciniae luteo-pubescentes. Bacca adpresse aureo-pubescens. *Gaertn. de Fr. et Sem.* I *p.* 198, *tab.* 42; *Alph. DC. Prodr.* VIII *p.* 202. *Lam. Ill. t.* 300; *Roxb. Corom.* I *p.* 15 *tab.* 14; *Wight*, *Icon.* IV *tab.* 1586. *Zoll. Cat. p.* 134. *Hassk. Tijdschr.* X *p.* 139; *Miquel Flora v. Ned. Ind.* II *pag.* 1042. *Blanco*, *Fl. de Filipinas Ed. nova. Vol.* II; *Clarke in Hook. Flora of Brit. India Vol.* III *p.* 548. *Elengi*, *Rheed. Hort. Malab.* I *p.* 33 *tab.* 20; *Flos cuspidum Rumph. Herb. Ambon.* II *p.* 189; *Arbor Kauki Ind. Breyn. Cent. p.* 8 *cum icone; Mimusops obtusifolia L. Blume Bijdragen p.* 673.

Arbor elata; ramuli teretes, juniores argenteo-pubescentes. Folia elliptico-oblonga obtuse acuminata glabra, supra lucida 9 cent. longa, 4.5 cent. lata, petiolo 1.5—2.5 cent. longo. Fasciculi pedicellorum axillares petiolo breviores 3—6-flori; pedicelli luteo-pubescentes 7 mill. longi. Calycis lobi 9 mill. longi lanceolato-acuminati aequales 4 exteriores extus luteo-pubescentes intus glabri, 4 interiores angustiores extus albido-pubescentes intus glabri corollam subaequantes. Corolla expansa 22 mill. lata, tubo brevi, laciniis exterioribus 16 apice marcescentibus patentibus, interioribus 8 brevioribus latioribus erectis albis. Stamina 8 filamentis brevibus, antheris acuminatis. Staminodia fimbriata, longe acuminata. Ovarium sericeo-pubescens 8-loculare. Stylus longitudine calycis. Bacca carnosa ovoidea, adpresse aureo-pubescens 2.5 cent. longa, 1.6 cent. lata. Semen 1 (v. 2) compressum, testa dura nitida, hilo basilari parvo, albumine carnoso; cotyledones planae, radicula infera.

In Deccan et Malacca. In Java et aliis ins. Archip. Mal. frequenter culta ob flores fragrantes.

M. Elengi var. acutata Bl. Java (*Perrottet*), Sumatra (*Praetorius in Herb. Lugd. Bat.*).
M. Elengi var. obtusifolia Bl. Java (*Blume ibidem*).
M. obtusifolia Bl. Java (*Blume ibidem*).
In Hort. Bogor culta.

Var. longe-pedunculata *Bl. mss. in Herb. Lugd. Bat.* Foliis e basi cuneatis, ellipticis, obtuse acuminatis 12 cent. longis 6 latis, petiolo 3—5 cent. longo; calycis laciniis 11 mill. pedunculis 16 mill.

Java (*Blume*).
(*M. Elengi var. longe-pedicellata in Mus. Bot. Acad. Rheno-Traj.*).
In Hort. Bot. Bogor. culta.

2. Mimusops Timorensis *nov. spec.*

Folia modice-petiolata oblonga obtuse acuminata glabra; fasciculi pedicellorum axillares petiolo aequilongi 1—6-flori; pedicelli et calycis laciniae rufo-tomentosi. Bacca glabra. Petiolus 1.5—2 cent. longus.

Ramuli teretes, juniores rufo-tomentosi. Folia oblonga obtuse acuminata glabra, supra lucida 8 cent. longa 3 lata, petiolo 1.5—2 cent. longo. Fasciculi pedicellorúm axillares petiolo aequilongi 1—6-flori; pedicelli rufo-tomentosi 1.5—2 cent. longi. Calycis lobi 8 mill. longi lanceolato-acuminati aequales 4 exteriores extus rufo-tomentosi intus glabri, 4 interiores angustiores extus albido-velutini intus glabri. Corollae laciniae exteriores 16, interiores 8 latiores. Stamina 8 filamentis brevissimis, antheris elongatis longe-acuminatis. Staminodia basi utrinque fimbriata, longe acuminata. Ovarium sericeo-pubescens. Stylus longitudine calycis. Bacca subglobosa 1.5 cent. longa 15 mill. lata, glabra, monosperma.

In Timor (*Teysmann Herb. Hort. Bogor.* N° 10767 *et* N° 11178).

3. Mimusops Javensis *nov. spec.*

Folia breviter petiolata elliptico-oblonga obtuse acuminata glabra; fasciculi pedicellorum axillares petiolo longiores v. aequilongi, 1 –3-flori; pedicelli et calycis laciniae rufo-tomentosi. Petiolus 1 cent.

Arbor ramulis junioribus rufo-tomentosis. Folia breviter petiolata elliptico-oblonga obtuse acuminata juniora subtus ad costam rufo-tomentosa glabrescentia, supra lucida 11 cent. longa 4 lata, petiolo rufo-tomentoso 1 cent. longo. Fasciculi pedicellorum axillares petiolo longiores 1—3-flori; pedicelli rufo-tomentosi. Calycis lobi 7 mill. longi lanceolato-acuminati aequales 4 exteriores extus rufo-tomentosi intus glabri, 4 interiores angustiores extus luteo-pubescentes intus glabri. Corolla expansa parva 11 mill. lata, laciniis exterioribus 16 pro maximam partem marcescentibus, interioribus 8 longioribus et latioribus,

erectis, albis. Stamina 8 antheris acuminatis. Staminodia fimbriata longa acuminata. Ovarium sericeo-pubescens 8-loculare. Stylus longitudine calycis. Baccam non vidi.

In Java. In Hort. Bot. Bog. culta.

§ 2. Ternaria Alph. DC.

4. Mimusops Kauki *Linn. Spec.* p. 497.

Folia elliptico-obovata obtusissima, subemarginata, glabra subtus pallida; pedicelli longitudine petiolorum (*Mimusops Kauki Alph. DC. l. c. p.* 203; *Miq. Fl. Ned. Ind.* II *p.* 1042; *Clarke, in Hook. Flora of Brit. Ind. Vol.* III *p.* 549; *Bojer Hort. Maur. p.* 198. *Metrosideros macassarensis Rumph. Herb. Amb.* III *p.* 19; *Kauken Indorum Burm. Thes. Zeyl. p.* 133. *Mimusops Balota Blume Bijdragen p.* 673).

Arbor ramulis crassis. Folia ad apicem ramulorum conferta elliptico-obovata obtusissima subemarginata, glabra subtus argentea, juniora subtus aureo-sericea, 10 cent. longa 6 lata; petiolus 2—4 cent. subpubescens. Fasciculi pedicellorum axillares. Pedicelli petiolos aequantes aureo-pubescentes. Calycis laciniae 6 mill. ovatae, acuminatae, aequales 3 exteriores extus aureo-pubescentes intus glabri, 3 interiores pallidiores angustiores. Corolla 8 mill. longa, laciniis acutis stamina 6—8. Staminodia biloba denticulata 6—8. Bacca edulis subglobosa. Semina 3—4.

In Java, Celebes, Bima (Pohon sawo). *Rumphius*, *Teysmann*. (*Mimusops Bojéri*. Java. *de Vriese in Herb. Lugd. Bat.*). In Java frequenter culta.

Species dubia.

5. Mimusops acuminata. Bl. *Bijdragen p.* 672 *A. DC. Prodr.* VIII. *p.* 207.

Foliis alternis ovalibus acuminatis basi parum inaequalibus, fructu abortu 1-loculari.

In Java (*In Herb. Lugd. Bat. Specim. incompl.*).

SUR LES ORIGINES BOTANIQUES DE LA GUTTA-PERCHA.

C'était en 1848 qu'un végétal produisant de la gutta-percha, matière déjà utilisée dans l'industrie depuis quelques années, fut rencontré dans l'île de Singapore par Mr. Th. Lobb, voyageur anglais. Grâce à l'intermédiaire de ce voyageur et surtout à celui du Dr. Oxley, médecin à Singapore, des branches de cet arbre, portant des fleurs et des feuilles, furent envoyées à Sir William Jackson Hooker, Directeur du Jardin Botanique de Kew, qui décrivit la plante dans le *Journal of Botany* [1]) et la figura sous le nom d'Isonandra Gutta.

On s'imaginait avoir trouvé enfin la plante-mère de la gutta-percha introduite dans le commerce. Cependant, les produits importés sous ce nom sur les marchés de l'Europe et de l'Amérique se montrèrent de qualité si différente qu'on ne pouvait admettre que ce fut toujours le produit d'une même espèce d'arbre, et cela même en tenant compte de ce que le suc laiteux d'un arbre peut varier suivant l'âge et la station plus ou moins élevée. On commença à douter de l'origine simple de la gutta-percha et l'on se demanda si l'Isonandra Gutta fut en effet le seul producteur de cette substance précieuse.

N'était-il pas possible qu'il y avait encore d'autres espèces d'arbres à gutta dans les forêts vierges des Indes Orientales exploitées par les habitants, les produits desquelles furent importés sous le même nom que celui de l'Isonandra de Singapore? On n'en savait rien.

1) London Journal of Botany 1848, p. 463.

Les botanistes hollandais et anglais n'ont pas manqué de faire de nouvelles recherches. Toutefois on ne saurait dire qu'ils aient pris la bonne voie pour arriver au but; aussi leurs recherches sont restées infructueuses. Ils rencontrèrent, en effet, dans la famille des Sapotacées beaucoup d'arbres qui, par l'incision de leur écorce firent couler un suc plus ou moins semblable à celui de l'Isonandra Gutta; cependant ils ne pouvaient certifier que ces produits analogues étaient réellement répandus dans le commerce.

Il y a trois ans Mr. Beauvisage [1]) a fait une étude très importante et judicieuse des origines botaniques de la gutta-percha. Ce savant a donné un aperçu très exact de l'histoire du sujet jusqu'à ce temps-là. En commençant mes recherches j'ai étudié moi-même l'historique et, bien que j'eusse plus de ressources que Mr. Beauvisage, parce que quelques ouvrages rares, non réprésentés dans les bibliothèques lui manquaient, je suis parfaitement d'accord avec lui. Dès le début on ne trouve que l'obscurité et la confusion quant à l'origine botanique de cette matière; les recherches ultérieures bien loin de diminuer l'obscurité, n'ont fait que l'augmenter.

Mr. Treub, peu de mois après son arrivée à Java, prit une autre voie pour parvenir au but. Il fit un appel aux fonctionnaires du Département de l'Intérieur, leur priant de lui fournir des informations sur les sortes de gutta-percha recoltées par les indigènes dans leurs districts, en leur demandant en même temps de bien vouloir lui envoyer des échantillons des divers produits et des spécimens d'herbier de chaque espèce d'arbre.

Les envois de ces fonctionnaires, augmentés d'une assez grande quantité de sortes de gutta, rassemblée par Monsieur l'Inspecteur Général des Postes et de la Télégraphie à Batavia, formaient une collection d'environ 200 numéros. [2])

---

1) G. C. E. Beauvisage, Contribution à l'étude des origines botaniques de la Gutta-Percha. Paris 1881.

2) Voir: Ten Brummeler, Getah Pertja en Caoutchouc. Tijdschr. van de Maatsch. van Landbouw en Nijverheid. Batavia 1883.

Burck, Eenige opmerkingen omtrent Getah-Pertja. Verslag omtrent den staat van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg 1882. Batavia 1884.

Il va sans dire, qu'il y en avait un grand nombre se trouvant être d'origine identique, quoique les noms malais indiqués sur les échantillons ne correspondaient guère.

Il y en avait de toutes sortes. La plupart d'entre elles se montraient de qualité très inférieure, sans aucune compacité ou élasticité; elles se laissaient entamer avec l'ongle. D'autres étaient d'un vitreux cassant ou se montraient gluantes et visqueuses, partout sans aucune importance pour l'industrie. Quelques-unes cependant possédaient les qualités exigées par les fabricants, ou surpassaient même en élasticité et en compacité les meilleures sortes introduites dans le commerce.

Seulement, les spécimens d'herbier laissèrent à désirer. Des fleurs et des fruits faisant défaut, il n'était pas possible d'en déterminer une seule espèce.

Les informations fournies étaient d'accord sur un point de la plus grande importance, savoir que, par cause de l'exploitation déraisonée et destructive des arbres par les indigènes, la production annuelle de cette substance précieuse diminue de plus en plus.

Déjà les arbres adultes ont été abattus depuis longtemps. La génération actuelle des chercheurs de gutta dans les forêts ne connait plus ni les fruits ni les graînes et déclare n'avoir jamais vu ces arbres en fleurs. Il ne reste à exploiter que des pieds qui auraient besoin de plusieurs années encore avant de fleurir.

Les craintes des industriels en Europe sont donc bien fondées. En effet, on peut s'attendre à ce que l'importation en Europe de ce produit aura cessée dans quelques ans.

La demande dans l'industrie augmente annuellement. D'abord après son introduction en Europe, lorsqu'on avait examiné ses qualités physiques et chémiques, on constata que la gutta-percha est de nature à rendre de grands services, en remplaçant le caoutchouc. Plus on apprit à la connaître et plus elle se montra matière propre à divers buts. Dans peu d'années elle trouva un emploi si considérable dans les diverses branches de l'industrie, qu'à présent elle est regardée comme indispensable. La fabrication des câbles pour la télégraphie sous-marine

dépend entièrement de cette substance, que ne peut être remplacée par aucune autre matière. Donc, si l'importation de gutta-percha cessât, comment isolerait- on les câbles sous-marins?

Le Gouvernement des Indes Néerlandaises convaincu de la haute importance de cette question pour tout le monde civilisé, m'a chargé d'une mission dans l'île de Sumatra, afin d'étudier sur place les différentes espèces d'arbres qui produisent la gutta-percha.

Je me suis acquitté de cette commission en séjournant trois mois dans les forêts vierges des plateaux supérieurs de Padang. Et, bien que je n'ose prétendre avoir résolu tous les problêmes obscurs attachés à ce sujet, je crois cependant avoir élucidé des points intéressants.

Les résultats de mes recherches ont été publiés sous le titre de *„Rapport omtrent een onderzoek naar de Getah-pertja-produceerende boomsoorten in de* **Padangsche** *Bovenlanden, Batavia, Landsdrukkerij* 1884. *Brochure in* 8° *de* 75 *pages.*

Ce n'est pas ici le lieu de s'étendre sur toutes les parties de mon Rapport [1]). Cependant je crois qu'il ne déplaira pas au lecteur si, à la suite de mon article sur les Sapotacées des Indes Néerlandaises je fais suivre quelques observations sur les origines botaniques de la gutta-percha du commerce.

Avant d'énumérer les plantes qui fournissent la gutta-percha, il me faut avancer la thèse qu'il est très probable que l'*Isonandra Gutta Hooker* (*Palaquium Gutta*), la plante considérée jusqu'à présent comme l'arbre à gutta-percha par excellence, n'existe plus à l'état spontané et que par conséquent la gutta-percha du commerce ne provient pas de cet arbre.

---

1) La brochure que je viens de citer se compose des chapitres suivants: Histoire du sujet; Espèces d'arbres qui fournissent la gutta-percha et le caoutchouc dans les plateaux supérieurs de Padang; L'exploitation des arbres par les indigènes et ses conséquences; L'épuration du produit brut, les mélanges et les falsifications; La moyenne du produit d'un pied de dimension donnée; L'exportation des différents ports et la valeur commerciale sur les marchés orientaux et européens: Les mesures et les règlements sur l'exploitation destructive de ces arbres; Les conditions de leur croissance et de leur culture.

Il ne me sera pas difficile de démontrer la vérité de cette assertion.

Lorsqu'en 1847 M. Oxley [1]) publia ses premières recherches sur l'Isonandra Gutta et son produit, ainsi que sur la manière dont l'indigène l'exploite, il ajouta en même temps que de cet arbre, que jadis l'on rencontrait partout dans les forêts de l'île de Singapore, ne restèrent que quelques jeunes exemplaires. Dix ans après en 1857 [2]) on constata que Singapore ne produisait plus de gutta-percha, le dernier arbre producteur ayant été abattu.

On s'imagina cependant que cet arbre ne se trouvait pas seulement dans l'île de Singapore, on prétenda l'avoir rencontré à Bornéo ainsi qu'à Sumatra, Celebes, Banka, Riouw et dans la presqu'île de Malacca. L'Isonandra Gutta était, s'imaginait-on, un arbre très répandu.

Or, un examen critique m'a assuré que le contraire n'est que trop vrai. L'Isonandra Gutta (Palaquium Gutta) n'a été trouvé jusqu'à présent nulle-part ailleurs qu'à Singapore et depuis qu'il a disparu des forêts de cette île par suite de l'exploitation insensée faite par les indigènes, il est très probable que cet arbre précieux n'existe plus dans le monde à l'état inculte.

Avant d'entrer en discussion sur ce sujet je me permets de signaler un fait intéressant, c'est que le Palaquium Gutta manque absolument dans notre Herbier à Buitenzorg, bien que nous y ayons un grand nombre de végétaux produisant de la gutta-percha, provenant de toutes les parties de nos possessions indo-orientales, recueilli surtout par Mr. Teysmann dans ses importants voyages, en partie aussi envoyé par les fonctionnaires du Département de l'Intérieur.

Si cette assertion peut déjà démontrer que le végétal en question n'est point partout répandu, cette assertion a encore plus de valeur quant à Sumatra par le fait qu'il ne se trouvait pas

---

1) Mechanic's Magazine, Mars 1847. Edinb. New Phil. Journal 1848; W. H. de Vriese, Tuinbouw-flora 1856 t. III p. 201—205; Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl. Indië, XXI p. 299.

2) Journal of Botany and Kew Gardens Miscellan 1857.

parmi les dix-huit espèces d'arbres à gutta que j'ai recueillies moimême dans la partie occidentale de l'île.

C'était Mr. Montgommery qui communiqua que l'on trouvait le même arbre dans la presqu'île de Malacca et dans la partie méridionale de Bornéo, tandis que Sir James Brooke donna l'assertion que le même producteur était disséminé partout dans les forêts de Sarawak. Sur quelles données reposait cette communication rassurante, c'est ce que l'on ne trouve déterminé nulle-part. Il n'était pas rigoureusement reconnu que le producteur de Malacca et de la côte méridionale de Bornéo fut effectivement identique à celui de Singapore, et si ce n'est l'assertion de Sir James Brooke on n'avait aucune donnée positive de l'existence du Palaquium gutta dans les forêts de Sarawak.

Encore on a révendiqué l'opinion de Mr. Motley, mais celui-ci a pertinemment avoué qu'il n'a pas vu de spécimens de Bornéo si ce n'est une seule feuille provenant de Sampit que Sir William Hooker assurait appartenir à l'espèce décrite par lui.

Mr. Motley nous assure que la plante se trouve partout à Sumatra, Bornéo, Celebes, à Palawan, Balabao, Magindanao et dans la presqu'île de Malacca, sans qu'il nous dit qu'il en a vu au moins une seule feuille provenant de ces divers endroits.

Enfin nous trouvons dans le „Kew-Report" 1882, à propos du rapport de Mr. Treacher, concernant les sortes de gutta-percha de Bornéo (après qu'il a été dit que la constatation de l'identité botanique de l'arbre fut impossible vu l'absence de spécimens authentiques) que l'herbier de Kew ne possède que des feuilles de cet arbre recueillies par Mr. Burbidge dans la partie Nord-Ouest et par Mr. Carl Bock dans la partie Sud-Est de cette île.

De tout ce qui précède on peut conclure que de ces prétendus Palaquium Gutta de Bornéo personne n'en a encore vu tout au plus que quelques feuilles et comme en Botanique il est d'une impossibilité absolue de conclure à l'espèce en se basant sur la forme d'une feuille, rien ne peut justifier que la plante en question provienne réellement de Bornéo.

Il y a d'autres arguments plus forts pour démontrer que

l'arbre de Bornéo que l'on a regardé comme l'Isonandra Gutta ne l'est décidément pas.

D'abord, suivant Teysmann, ce producteur porterait dans la partie occidentale de Bornéo le nom de Getah-Doerian; mais l'inspection des plantes de Bornéo existant à l'Herbier de Buitenzorg sous ce nom, a prouvé qu'elles appartiennent au *Palaquium oblongifolium.* Puis, la plante qui dans la partie oriental de l'île fournit la meilleure sorte de gutta-percha, n'est autre que la même espèce nouvelle. En outre (et ce sera peut-être suffisant pour enlever tous les doutes relatifs à l'espéce) Thomas Lobb et le Dr. Oxley, les seuls qui aient observé la vraie plante de Singapore, ont publié dans leurs rapports qu'ils ne les ont trouvés que dans des terrains alluviaux au pied des collines où l'humidité est persistante; d'après Oxley, les localités où cet arbre se rencontrerait à Bornéo diffèrent absolument des localités où on le rencontre à Singapore.

„C'est sur les montagnes de médiocre altitude ou des colli-„nes moins élevées, exemptes d'inondations, que l'on trouve „les plus beaux arbres; en outre on a remarqué qu'ils croissent „d'autant mieux que leur situation les expose moins à l'in-„fluence de l'eau stagnante".

Ce terrain qu'on vient de décrire est précisément le même où se développe le Palaquium oblongifolium dans les plateaux de Padang. Quant à Sumatra, il ne me sera pas non plus difficile de prouver que le végétal en question n'y a réellement pas encore été rencontré. Mr. Miquel pensait avoir découvert parmi les spécimens recueillis par Teysmann à Sumatra aussi bien l'espèce véritable que la var. *β.* sumatrana. Nous possédons dans l'herbier de Buitenzorg les exemplaires authentiques de ces deux plantes et l'inspection m'a démontré que celle trouvée par Teysmann près de Loeboe-along, laquelle prouverait la présence du Palaquium Gutta à Sumatra, est tout-à-fait identique à la plante que j'ai décrite plus haut sous le nom de Palaquium oblongifolium. Le Prof. Miquel doit s'être trompé dans la détermination de cette plante.

On peut aussi douter que le Palaquium Gutta fasse partie

de la flore de Malacca. La plante apportée par Mr. Brau de St. Pol-Lias sous le nom indigène de Gueutta Taban-Merah et soumis à l'examen de Mr. Beauvisage, n'était pas le Palaquium Gutta, mais le Palaquium auquel j'ai donné le nom de P. oblongifolium. [1]) Disons enfin un mot des îles de Banka et de Riouw, rangées abusivement parmi celles où l'on trouverait l'arbre à gutta. Dans notre collection où l'on trouve pour ce qui concerne à Banka des produits et des spécimens de plusieurs arbres à gutta, dus à l'obligeance du Résident Ecoma Verstege, il n'y a ni le Palaquium Gutta ni le P. oblongifolium.

Si ces producteurs qui fournissent un produit excellent se trouvaient à Banka, nous en posséderions des spécimens dans notre riche et abondante collection. La supposition de l'existence de cet arbre à Banka repose, si j'ai bien compris, sur une communication faite par Teysmann et Binnendijk dans le *Tijdschrift van de Natuurkundige Vereeniging te Batavia* 1855 d'après laquelle la dite société aurait reçu quelques plantes à gutta-percha provenant des diverses parties de l'archipel. Dans cette liste les auteurs citent deux sortes venant de Banka que Teysmann et Binnendijk ne rangèrent qu'avec la plus grande réserve sous l'Isonandra gutta; ils ajoutent n'avoir vu d'une des deux ni spécimen ni gutta et que de toute la collection le Balam Tandoek de Sumatra pouvait être déterminé avec certitude. Les spécimens de notre Herbier et les arbres de Banka cultivés dans le Jardin botanique appartiennent à d'autres espèces du genre Palaquium.

Quant à Riouw enfin, notre Herbier n'en possède qu'un spécimen lequel est sans doute le Palaquium oblongifolium.

Je crois donc avoir suffisamment démontré que l'on n'a trouvé nulle-part le Palaquium Gutta, si ce n'est à Singapore où à l'heure présente, l'arbre ne se trouve plus et que j'ai par conséquent le droit de protester contre l'opinion générale, admettant que la gutta-percha du commerce est en grande partie le produit du Palaquium Gutta. J'ose prétendre le contraire

1) Beauvisage l. c. pag. 62.

et soutenir que le produit de cette espèce n'existe plus dans le commerce. Le Jardin botanique de Buitenzorg est heureusement en possession de deux exemplaires de l'arbre de Singapore. Ces deux pieds sont peut-être les seuls représentants adultes de cette espèce.

Grâce aux voyages de Mr. Teysmann, nous possédons dans notre jardin botanique, le lecteur a pu le remarquer en lisant la description précédente des espèces, un assez grand nombre de Sapotacées de toutes les parties de nos possessions Indo-orientales. En outre j'en ai rencontré dix-hiut lors de mon voyage dans Sumatra. J'ai recueilli et essayé le produit de tous ces arbres.

Bien que toutes les Sapotacées donnent par l'incision de leurs écorces un suc laiteux plus ou moins identique à la véritable gutta-percha, on peut dire que le produit des espèces des genres Sideroxylon, Chrysophyllum et Mimusops des Indes orientales n'a aucune valeur pour l'industrie; aussi ces produits ne sont pas récoltés par les indigènes. Ce ne sont que les espèces du genre Palaquium, le Payena Leerii, le Bassia pallida et l'Isonandra pulchra qui sont exploitées par les chercheurs de gutta.

J'ai vu le produit des espèces suivantes: Palaquium Gutta, P. oblongifolium, P. Borneense, P. Treubii et sa variété, P. Vrieseanum, P. Lobbianum, P. calophyllum, P. argentatum, P. xanthochymum, P. Pierrei, P. macrocarpum, P. obtusifolium, P. Montgommerianum, P. Verstegii, P. Javense, P. Amboinense, P. Teismannianum, P. Beauvisagei, P. Gloegoerense, P. Selendit, P. Pisang et P. membranaceum; Bassia pallida; Isonandra pulchra; Payena Suringariana et sa variété Junghuhniana, P. macrophylla, P. Boerlageana P. rubro-pedicellata, P. Leerii et P. obscura.

D'un grand nombre d'entre elles j'ai pu constater que le produit était en effet livré au commerce soit comme tel, soit pour en faire des mélanges avec d'autres sortes.

Or, de tous ces producteurs il n'y en a que six qui méritent notre attention au point de vue industriel, savoir: les *Pala-*

quium Gutta, *oblongifolium*, *Borneense*, *Treubii* et sa variété *parvifolium* et le *Payena Leerii.*

Parmi les autres il y en a quelques-uns qui donnent un produit cérumineux, de quelques autres la gutte se durçit après quelques jours pour devenir d'un vitreux cassant sans compacité, tandis que de la plupart le produit reste toujours gluant et visqueux et n'a de valeur que comme glu.

Il me reste à dire quelques mots sur ces six producteurs et sur les qualités de leurs produits.

Le *Palaquium oblongifolium* est la plante à gutta-percha par excellence; elle produit la meilleure sorte de gutta introduite dans le commerce Indo-Oriental.

C'est une des Sapotacées les plus répandues de toutes. On l'a rencontrée jusqu'à présent dans toutes les parties de l'île de Sumatra; dans les forêts des parties méridionales, occidentales et orientales de Bornéo; à Riouw et dans la presqu'île de Malacca. Il va sans dire qu'une plante si largement répandue et utilisée partout par les indigènes porte une foule de noms divers. Nous possédons dans notre Herbier des exemplaires de Sumatra sous les noms de: Njatoeh Balam Tembaga, Njatoeh Balam Sirah, Njatoeh Balam Merah, Njatoeh Balam Soesoen, Njatoeh Balam Pirang et Njatoeh Balam Abang; de Bornéo sous les noms de Njatoeh Balam Doerian et Ka-malan Paddi, tandis qu'à Malacca selon Mr. Beauvisage elle porte le nom de Taban merah [1]).

Le nom le plus général, celui de Balam Tembaga se rapporte à la couleur de la surface inférieure des feuilles (cuivre jaune = tembaga: malais).

Ses feuilles ont quelque ressemblance avec celles du Doerian (Durio Zibethinus). Aussi à Bornéo, elle est ordinairement nommée Njatoeh Balam Doerian.

La gutta-percha, fournie par le Palaquium oblongifolium est d'une excellente homogénité et compacité. Je crois même qu'elle

1) Aussi pour l'historique de cette espèce, je renvoie le lecteur à l'étude exacte de Mr. Beauvisage l. c. pag. 29, 30 et 62.

surpasse en qualités les meilleures sortes du commerce. Débarrassée des parcelles d'écorce et de bois, elle devient très-élastique et peut se plier facilement sans se rompre. Plongée dans l'eau chaude elle se pétrit, sans devenir gluante, prend toutes les formes et reprend en se refroidissant sa solidité ordinaire. Sa couleur passe du rouge au rouge-brun avec toutes les nuances depuis rouge-clair jusqu'au rouge-brun foncé. Comme toutes les sortes de gutta-percha le suc est originairement d'un blanc laiteux; la couleur brune est due au mélange des parties corticales et ligneuses, qui par la cuisson et l'épuration de la gutta communiquent leur matière tinctoriale au suc laiteux figé. Elle n'offre pas de différence notable avec le produit du Palaquium Gutta. Les deux sortes de gutta me semblent posséder des qualités égales et identiques. Le Palaquium oblongifolium va être cultivé par le Gouvernement Néerlandais ainsi que le Palaquium Gutta. Le produit du *Palaquium Borneense*, *P. Treubii* et *P. Treubii var. parvifolium* est de la même qualité excellente. Seulement le premier n'est pas encore retrouvé à Bornéo. De même les autres paraissent être abattus dans les forêts vierges de l'île de Banka. Nous ne possédons qu'un pied de chacune de ces espèces dans le Jardin Botanique qui jusqu'ici ne fournissent que peu de graines. Toutefois ces producteurs seront cultivés, autant que possible.

Le *Payena Leerii* paraît être la plus répandue de toutes les Sapotacées rencontrées jusqu'à présent. Elle porte un grand nombre de noms indigènes.

A Sumatra le nom de Njatoeh Balam Baringin ou Waringin est le plus général; elle le doit à la ressemblance de ses feuilles avec celles du Baringin ou Waringin (Urostigma Benjaminum Miq.) Dans divers endroits de Sumatra cependant elle porte encore les noms de: Njatoeh Balam Soendai (Sandai, Soentai), Njatoeh Balam Pipis, Balam Tandjoeng, Balam Tjabée, Balam Tandoek, Balam Troeng et Balam Souté. A Banka elle porte le nom de Koelan; à Bornéo de Njatoeh Ka-malan ranas tandis qu'à Riouw elle est nommée Balam Soentai et dans la pres-

qu'île de Malacca selon Mr. Brau de Saint Pol-Lias elle est connue sous le nom de Guetta Seundet. La gutta Balam Baringin, Balam Pipis, quel que soit le nom qu'on lui donne, est de bonne qualité, du moins pour autant que je puis en juger. Comme je ne suis pas tout-à-fait au courant de tout ce que l'industrie européenne et américaine exige de la gutta-percha, mon jugement ne porte que sur le plus ou moins de ressemblance dans ses qualités avec celle qui passe pour la meilleure et une comparaison de ce produit avec ceux que le commerce emploie. La base de mon jugement ainsi établie, il me paraît, que le Payena Leerii occupe le second rang quant à la qualité de son produit. Sa gutta est très-consistante, compacte; plongée dans l'eau chaude elle se soumet à toutes les formes aussi bien que celles des Palaquium nommés pour reprendre en refroidissant sa solidité première. Cependant il lui manque cette homogénité que possède le produit des Palaquium, il se convertit facilement en fibres et filaments. C'est pour cette raison que je l'ai jugé de second rang. Toutefois le suc laiteux de cet arbre coule facilement et rapidement, de sorte qu'il est possible de le recueillir en grande partie dans un état pur, sans mélange de parcelles d'écorce ou de bois. Par conséquent, soumis à l'ébullition et à l'épuration il est plus blanc de couleur que les guttes des Palaquium et non coloré par la matière tinctoriale contenue dans l'écorce ou le bois.

Ainsi, si l'on ne peut attribuer à la gutta-percha du Payena une aussi grande élasticité qu'au produit du Palaquium oblongifolium, elle le gagne en blancheur et puisque la gutta-percha ne se laisse pas facilement décolorer, il peut arriver que les fabricants préfèrent une sorte plus blanche, soit elle d'une moindre élasticité. Cela explique peut-être pourquoi, si l'on peut s'en rapporter aux dires de Mr. Denys de Singapore, cette sorte de gutte a dans le commerce la même valeur que la Gutta-Taban (Palaquium oblongifolium). Cependant, je répète, ce que j'ai dit plus haut, je ne suis pas entièrement au courant de ce que l'industrie exige d'une gutta-percha.

Il n'est pas possible toutefois, d'obtenir le produit du Payena

tout-à-fait blanc. Exposé à l'air, il subit bientôt un changement de couleur et devient plus ou moins jaune. Le Payena Leerii aussi va être cultivé par le Gouvernement Néerlandais.

Il me faut ajouter quelques mots encore sur le *Payena macrophylla* (*Kakosmanthus macrophyllus* Hassk.) On a signalé cet arbre [1]) comme produisant une gutta-percha élastique, d'un blanc sale, qui garderait pendant quelque temps une certaine viscosité. Séchée elle serait plus souple que le produit du Palaquium gutta n'ayant pas l'aspect ligneux de celui-ci ni sa *tendance à se fendre;* elle serait très compacte. Il me faut dire que mes recherches m'ont porté à une autre conclusion. Mr. Teysmann ne possédant pas une collection d'échantillons de bonnes sortes de gutta-percha, les termes de comparaison lui manquaient. Le produit du Palaquium Gutta ne se fondant jamais, il est claire que ce botaniste a comparé le produit du Payena macrophylla avec un échantillon de gutta-percha de qualité inférieure. Cela peut facilement s'expliquer parce que dans ce temps-là il y avait plusieurs sortes de gutta-percha dans le commerce considérées toutes par les botanistes comme le produit de l'Isonandra de Singapore, le seul arbre à gutta qu'on connaissait. Le produit du Payena macrophylla (nommé Getah Moendirig par les indigènes) ne me paraît que d'une qualité très inférieure et sans beaucoup de valeur pour l'industrie.

J'ai avancé plus haut que probablement les produits que je viens de décrire surpassent en qualités les meilleures sortes du commerce.

Il faut que je m'explique sur cette assertion, paraîssant contradictoire puisque les produits mentionnés sont livrés au commerce. Il ne me sera pas difficile de prouver que mon assertion n'est pas trop hasardée. La gutta-percha répandue dans le commerce oriental n'est que très rarement pure.

Pendant mon voyage dans les plateaux de Padang j'ai fait en

---

1) Teysmann, Nat. Tijdschrift v. Nederl. Indië. Dl I, 1851, p. 476.

vain de mon mieux pour me procurer chez les accapareurs chinois et malais des échantillons purs provenant d'une seule espèce d'arbre.

Même les chercheurs de gutta dans les forêts n'ont que très rarement pu me montrer des produits simples sans mélange avec d'autres. Aussi il m'a fallu recueillir moi-même les diverses sortes de gutta afin de pouvoir juger de leurs qualités respectives. La gutta-percha qui paraît dans le commerce des Indes sous les noms de Getah Balam Tembaga, Getah Balam Baringin etc., se compose dans la plupart des cas, d'un mélange de deux ou plusieurs sortes. Le mélange le mieux réussi porte souvent le nom de Getah Balam Tembaga lors même que cette sorte de gutta ne se trouve pas dans l'ensemble. On aurait tort de regarder ces mélanges comme falsifications accomplies à dessein. Expliquons comment et pourquoi se font ces mélanges et nous verrons que la raison en est, dans la nature des circonstances.

Les chercheurs de gutte qui viennent d'exploiter un arbre dans les forêts et qui se sont procurés une certaine quantité de son produit n'en ont point assez pour la vendre à profit. Ils se mettent en route pour trouver un autre pied qui leur donnera une gutte de même qualité, et comme généralement ils ne le trouvent pas assez vite, à cause de l'exploitation destructive pratiquée depuis longtemps, ils s'adressent pour ne pas perdre du temps, au premier arbre à gutte qu'ils rencontrent jusqu'à ce qu'ils aient obtenu une quantité suffisante. Revenus dans leurs villages ils ont en mains diverses sortes de gutte, mais de chaque sorte une trop petite quantité pour pouvoir la vendre; c'est alors qu'ils se livrent à ce mélange dont nous avons parlé plus haut. Ils savent bien eux-mêmes que si l'opération du mélange ne réussit pas à souhait, ils ne pourront stipuler qu'un prix peu élevé, beaucoup plus bas que celui qu'ils auraient le droit d'exiger si la gutta était sans mélange. Mais, pour eux l'affaire principale est d'écouler le produit aussi vite que possible. Ne faut-il pas qu'ils vivent, et, pour vivre, comment attendraient-ils qu'ils aient séparé-

ment des „gantans" de chaque sorte de gutta-percha? Ils savent encore par expérience quelles sont les sortes qui gâteraient le mélange, et ils se gardent bien de s'en servir à leur détriment.

S'il est rare qu'un produit pûr provenant d'une des espèces nommées se rencontre dans le commerce des Indes, il est encore plus rare qu'on le retrouve sur les marchés de l'Europe et de l'Amérique.

Quel est le sort de la gutta-percha, depuis qu'elle passe des mains des accapareurs chinois et malais? On sait que presque toute la gutta-percha originaire de nos colonies est expédiée par les maisons de commerce hollandais de Bandjermassin, de Padang etc. à Singapore. Est-ce qu'elle est exportée de là, dans l'état où elle a quitté les ports de Bornéo et de Sumatra? Je ne le crois pas. Au contraire, je suis convaincu que c'est à Singapore que les mélanges ont lieu sur une grande échelle. En Europe on ne connaît pas les noms de commerce indigènes. On distingue les Macassars, les Bornéos, les Bandjermassins etc. Se sont des noms géografiques qui ont remplacés les noms des sortes.

Qu'est-ce que veut dire les Bornéos? Ni les chercheurs de gutte de Bornéo, ni les accapareurs chinois ni les représentants du commerce européen à Bandjermassin ou à Pontianak pourraient donner des renseignements à ce sujet si on les questionnait. A Bandjermassin on nous dira qu'il y a des Gutta Samboen, des Kolan, des Doerian etc.; les Bornéos on ne les connait pas.

Or, ce ne sont que les commerçants de Singapore qui le savent et qui pourraient nous dire de combien de sortes les Bornéos du commerce sont composées.

Déjà Mr. Motley [2]) mentionne cette pratique opérée par les commerçants de Singapore et nous explique la cause.

Nous verrons que c'est encore dans la nature des choses que

1) Beauvisage l. c. p. 23.
2) Voir: de Vriese, Natuurk. Tijschr. v. Ned. Ind. Dl. XXI.

ces mélanges avaient lieu. La différence en qualité des diverses guttes est si grande qu'il était tout-à-fait impossible aux commerçants européens de faire correspondre les cargaisons pour l'Europe et l'Amérique aux échantillons. De cette difficulté résulta l'habitude de fabriquer des gutta-perchas d'un „*Standard*", déterminé en mêlant les diverses sortes. Était-on obligé d'opérer de cette manière dans ce temps là, les mêmes causes existent encore. Les qualités des produits importés à Singapore sont bien plus diverses à présent que dans les temps de Mr. Motley. Aussi le Singapore Exchange Market Report spécifie la gutta-percha en 3 rubriques: le *First quality*, le *Medium* et le *White*. C'est pour cette raison que j'ai prétendu que les produits des Palaquium nommés surpassent en qualité les meilleures sortes du commerce.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. I.

Sideroxylon obovatum.
Fig. 1. Branche florifère.
» 2. Corolle étalée.

Pl. II.

Sideroxylon undulatum.

Pl. III.

Sideroxylon firmum Pierre.
Fig. 1. Branche fructifère.
» 2. Fleur femelle: Corolle étalée et pistil.
» 3. Fruit.
» 4. Graines.

Pl. IV.

Palaquium Gutta.
Fig. 1. Branche florifère.
» 2. Bouton de fleur, au point de s'épanouir.
» 3. Fleur épanouie.
» 4. Fruit.
» 5. Graines.

Pl. V.

Palaquium oblongifolium.
Fig. 1. Branche.
» 2. Bouton de fleur, au point de s'epanouir.
» 3. Fleur épanouie.
» 4. Fruit.
» 5. Graines.

Pl. VI.

Palaquium Borneense.
Fig. 1. Branche.
» 2. Fleur épanouie.
» 3. Étamine.
» 4. Fruit.
» 5. Graines.

Pl. VII.

Palaquium Treubii.
Fig. 1. Branche.
» 2. Bouton de fleur, au point de s'épanouir.
» 3. Fleur épanouie.
» 4. Corolle étalée.
» 5. Fruit.
» 6. Graine.

Pl. VIII.

Payena Leerii.
Fig. 1. Branche fructifère.
» 2. Corolle étalée avec le pistil.
» 3. Graines.
» 4. Graine coupée verticalement.

Pl. IX.

Payena latifolia.
Fig. 1. Branche florifère.
» 2. Bouton de fleur au point de s'epanouir.
» 3. Corolle étalée.
» 4. Étamine.
» 5. Pistil.
» 6. Ovaire coupé horizontalement.

Pl. X.

Fig. 1—2.
Palaquium argentatum.
Bouton de fleur et fleur épanouie.

Fig. 3—4.
Palaquium Javense
Fleur épanouie et fruit.

Fig. 5—6.
Palaquium macrocarpum.
Fleur épanouie et corolle étalée.

Fig. 7—8.
Palaquim Beauvisagei.
Fleur épanouie et corolle étalée.

Fig. 9—10.
Palaquium Sumatranum.
Fleur épanouie et fruit.

Fig. 11—12.
Palaquium Boerlageana
Bouton de fleur et fleur épanouie.

Fig. 13—14
Sideroxylon chrysophyllum
Bouton de fleur et corolle étalée.

INDEX.

(*Synonyma litteris cursivis traduntur*).



C Lang. del à phot. | P W M Trap [illegible] | A J Wendel, lith.

SIDEROXYLON OBOVATUM.



C. Lang, del. & phot. P. W. M. Trap, impr. A. J. Wendel, lith.

SIDEROXYLON UNDULATUM.



C Lang. del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel, lith.

SIDEROXYLON FIRMUM, Pierre.

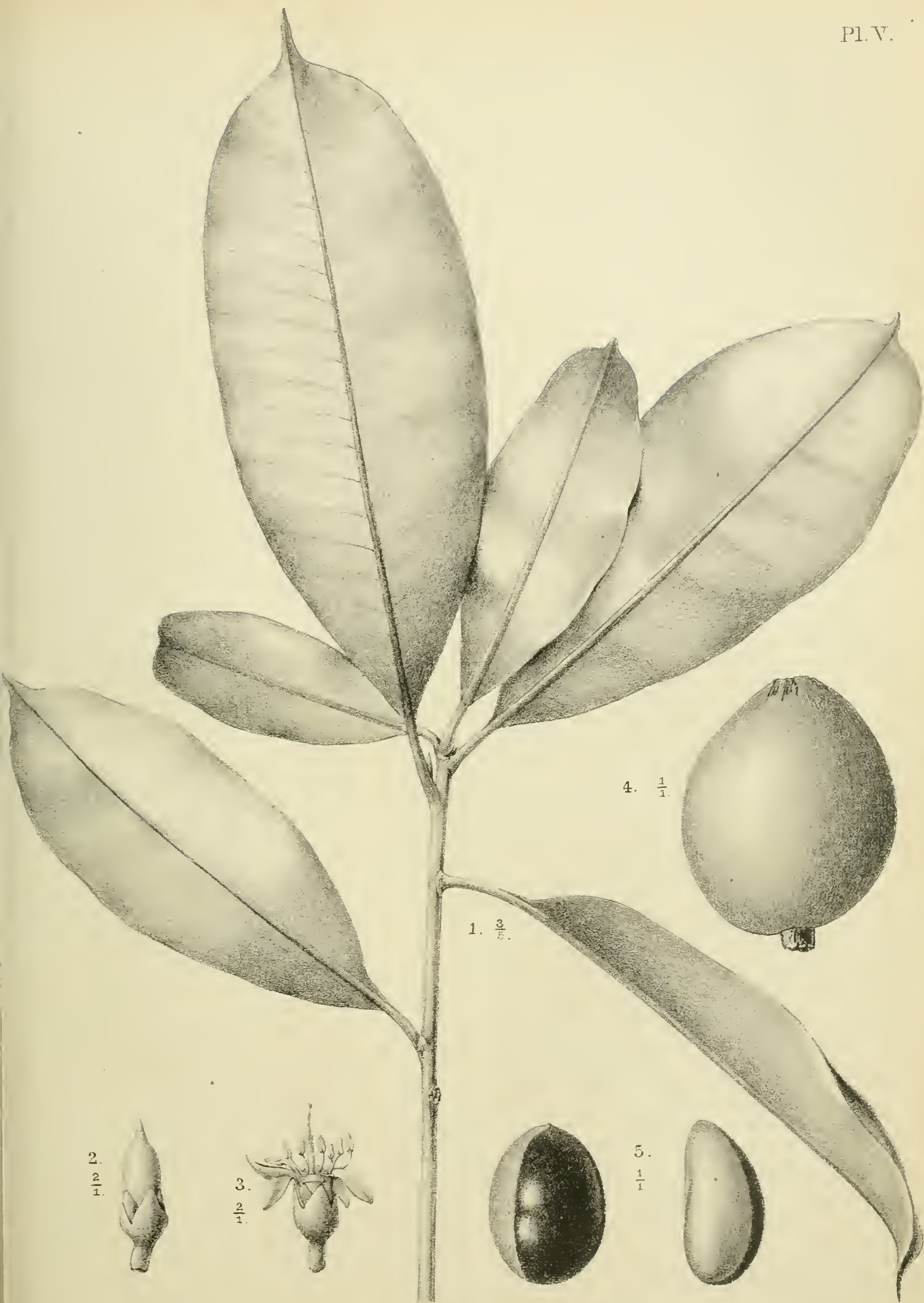


C Lang. del. P W M. Trap impr A. J. Wendel, Lith

PALAQUIUM GUTTA.



PALAQUIUM OBLONGIFOLIUM.



C. Lang, del. P. W. M. Trap, impr. A. J. Wendel, lith.

PALAQUIUM OBLONGIFOLIUM.



C. Lang, del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

PALAQUIUM BORNEENSE.



C. Lang del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

PALAQUIUM TREUBII.



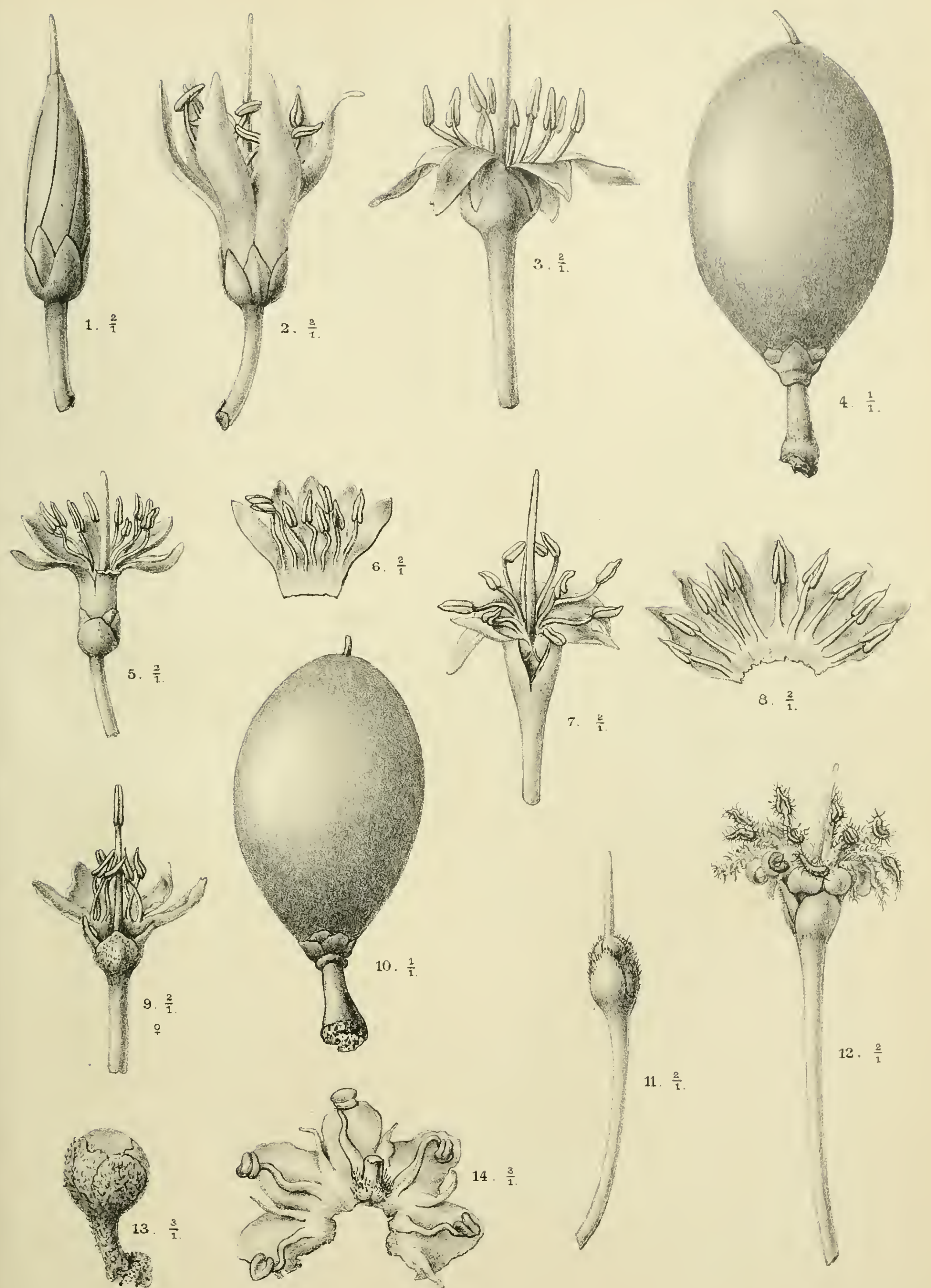
C. Lang del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

PAYENA LEERII



C Lang del. P. W.M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

PAYENA LATIFOLIA.



C. Lang del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

1, 2 PALAQUIUM ARGENTATUM. 3, 4 PAL. JAVENSE. 5, 6 PAL. MACROCARPUM. 7, 8 PAL. BEAUVISAGEI.
9 10 PAL. SUMATRANUM. 11, 12 PAYENA BOERLAGEANA. 13, 14 SIDEROXYLON CHRYSOPHYLLUM.

ÉTUDES SUR LES LYCOPODIACÉES

PAR

M. TREUB.

II.

Le prothalle du Lycopodium Phlegmaria L.

§ 1.

Les tentatives, que j'ai faites pour obtenir la germination des spores du *Lycopodium Phlegmaria*, sont restées jusqu'ici sans résultats. Il parait qu'il faut à ces spores, avant de germer, un temps de repos d'au moins cinq à six mois. Que ce temps fut long, c'est là une chose à laquelle j'avais lieu de m'attendre. En effet, ayant semé en 1882 des spores du L. Phlegmaria sur plusieurs troncs d'arbres du jardin de Buitenzorg, j'ai attendu en vain, pendant plusieurs mois, l'apparition de prothalles ou de jeunes plantules. C'est seulement en Décembre 1883, lorsque j'avais perdu tout espoir, et certainement beaucoup plus d'un an après les semis, que j'ai trouvé sur un de mes troncs un groupe de plantules, me mettant sur la trace des prothalles d'où elles provenaient.

Une fois les prothalles connus, j'ai su comment il fallait les chercher, et depuis j'ai réussi à m'en procurer de la forêt, à plusieurs reprises et en grand nombre. C'est ainsi qu'il m'a été possible de faire une étude détaillée de la génération sexuée du *Lycopodium Phlegmaria*.

Peut-être sera-t-il possible de décrire plus tard le mode de germination des spores, et de combler ainsi la lacune qui reste. Il s'agit, cependant, de ne pas croire que cela réussira facilement[1]). Cette opinion se fonde, non seulement sur le grand nombre de tentatives infructueuses faites avec des spores de Lycopodes d'Europe, mais surtout sur ce que la génération sexuée du *L. Phlegmaria* a tant de façons de se multiplier, qu'elle pourrait à la rigueur se passer des spores produites par la génération asexuée.

Je n'hésite pas à affirmer que la plupart des prothalles du *Lycopodium Phlegmaria*, que l'on trouve à l'état spontané ne sont pas issus de spores.

Dans son travail bien connu sur le prothalle du *Gymnogramme leptophylla*, M. Goebel dit[2]), qu'on a eu tort de considérer souvent les prothalles des Fougères uniquement comme »porteurs des organes sexués», et que parfois ils présentent une vie franchement autonome. Cela est vrai à un plus haut degré des prothalles des Lycopodes, notamment de ceux qui se rapportent au *Lycopodium Phlegmaria*. Les prothalles de ce Lycopode constituent des plantes, presque au même titre que beaucoup d'Hépatiques. Pour autant qu'il est possible d'en juger maintenant, on trouve, plus qu'ailleurs, dans les générations sexuées des Lycopodes, des termes de transition entre le grand embranchement des Muscinées et celui des Cryptogames vasculaires.

En second lieu, M. Goebel a fait remarquer[3]) que ce serait une erreur de croire que le développement des prothalles soit égal chez toutes les formes d'une même famille. La meilleure preuve de la vérité de cette assertion se trouve dans les Lycopodes. Les prothalles des *Lycodium cernuum* et *Phlegmaria* sont

---

1) En retraçant ici même (Vol. IV, p. 108—115) l'historique de nos connaissances sur les prothalles des Lycopodes, je n'ai pas pu citer *Bischoff*. Depuis, j'ai pu me procurer son mémoire »Die Rhizokarpen und Lycopodeen, 1828»; on y trouve (page 111), qu'en 1792 un médecin anglais de la Jamaïque a réussi à faire germer les spores du *L. cernuum*.

2) *Goebel*, Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Gymnogramme leptophylla, Bot. Zeit. 1877; page 18 du tirage-à-part.

3) *Goebel*, loc. cit., p. 4.

aussi dissemblables que possible. Ce que l'on sait, par les recherches de M. Fankhauser[1]) et de M. Bruchmann[2]), de ceux du *Lycopodium annotinum* fait croire qu'il y aura là encore des caractères spéciaux à signaler.

Il est peu probable qu'il faille considérer la dissemblance entre les prothalles de diverses espèces de Lycopodes comme récemment survenue. Non seulement parce que les différences sont trop profondes pour cela, mais aussi parce que dans les *Lycopodium cernuum* et *Phlegmaria* les jeunes générations asexuées ne se ressemblent pas non plus.

De plus, il semble qu'on aurait tort d'envisager les particularités des prothalles qui nous occupent, comme adaptations récentes. Contrairement à ce qui paraît être le cas pour le prothalle du *Gymnogramme leptophylla*[3]).

Je crois plutôt que les différents caractères des prothalles dans les Lycopodes, peuvent servir comme données généalogiques. Aussi bien, s'il en est ainsi, devra-t-on tenir compte des prothalles dans la classification des espèces du genre *Lycopodium*. Peut-être y aura-t-il moyen de répartir ce grand genre, d'après les prothalles, en sous-genres naturels.

§ 2.

Comme beaucoup de ses congénères des pays tropicaux, le *Lycopodium Phlegmaria* croît sur les arbres. C'est là sa seule station, bien qu'on réussisse à le cultiver dans de la terre riche en humus.

Lorsqu'on rencontre, ensemble, beaucoup de jeunes plantules, on est sûr de trouver les prothalles dans le substratum. Ceux-ci, en effet, ne viennent, normalement, pas à la surface; ils croissent dans les couches mortes externes de l'écorce.

---

1) Pour tout ce qui concerne la littérature du sujet je renvoye à la première partie de ces études.

2) *Bruchmann*, das Prothallium von Lycopodium. Bot. Central bl. XXI, 1885 N°. 1.

3) *Bauke*, Zur Kenntniss der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme. Bot. Zeit. 1878.

Aussi ils sont, à d'insignifiantes exceptions près, dépourvus de chlorophylle [1]). Cette absence de chlorophylle est un trait essentiel, peut-être le seul, qu'ils ont en commun avec les prothalles du *Lycopodium annotinum.*

Quelquefois il est possible en enlevant une mince lame périphérique de l'écorce, de voir les prothalles intacts dans le substratum. C'est ainsi que j'ai pu dessiner d'après nature, à de faibles grossissements, les figures 1 et 2 de la Planche XI. Les prothalles se présentent alors comme des groupes ou des agglomérations de filaments ou de bâtonnets blancs, dont quelques-uns sont réunis à de petits corps ayant plus ou moins la forme de tubercules. Rarement tous les filaments et les bâtonnets rayonnent avec une certaine régularité autour d'une de ces parties renflées, comme c'est le cas dans la figure 1. Le plus souvent les éléments prothalliens s'entrecroisent de la façon la plus irrégulière (fig. 2), tandis qu'à l'entour du groupe on voit quelques filaments entièrement indépendants (*br.* fig. 2.)

Il est bien difficile d'obtenir des prothalles en entier, comme ceux des deux figures citées, parce qu'il est rare que l'écorce soit stratifiée de manière à faire enlever une lame périphérique, au dessous de laquelle s'étendent les prothalles. Presque toujours on est obligé de fouiller l'écorce avec des aiguilles et des pincettes. On rencontre alors, en assez grand nombre, lorsque le champ est fertile, de grêles bâtonnets et des morceaux de filaments, par endroits quelque peu agglomérés. De temps en temps on donne sur des fragments plus étendus offrant des parties renflées, irrégulières ou plus ou moins en formes de cylindres et de tubercules. J'ai représenté quelques uns de ces fragments, peu grossis, dans les figures 3 à 8 de la Planche XI. Les figures 9 à 12 de la même planche montrent de jeunes plantules, insérées dans des parties renflées de prothalles. Les filaments du cas de la figure 10 et la majeure partie de ceux

---

4) Abstraction faite de ce qui pourra se présenter lors de la germination des spores.

de la figure 12 appartiennent au prothalle et ne sont pas de jeunes racines, issues des plantules, comme on serait tenté de le croire au premier abord. Les racines dans les figures 11 et 12 sont indiquées par *r*.

On ne peut se procurer ici les prothalles des Lycopodes que pendant la mousson pluvieuse. Dans la saison sèche on ne peut pas trouver de petites plantules et par tant, pas de prothalles. A l'endroit où j'écris ces lignes, à la lisière de la forêt vierge, il n'est pas question d'obtenir de ces plantules dans ce moment, bien que plusieurs Lycopodes soient fréquents dans la forêt.

Il ne faut pas admettre, toutefois, que les prothalles meurent dans la mousson sèche. Je suis convaincu que cela n'est pas du tout le cas, parce qu'ils savent se prémunir contre les conditions défavorables en donnant naissance à des organes spéciaux auxquels revient, sans doute, la faculté de subsister jusqu'à la prochaine saison pluvieuse.

§ 3.

L'appareil végétatif de nos prothalles se compose de branches cylindriques, à ramification monopodiale, munies, de tous les côtés, de poils absorbants. Dans la figure 1 de la Planche XII j'ai représenté une de ces branches avec deux rameaux (r^1, r^2); la figure 1 Planche XIII montre une partie d'une branche végétative à plus fort grossissement (voy. aussi les figures 1, Pl. XV; 1. Pl. XVI; 1. Pl. XVII; 1. Pl. XVIII; 3. Pl. XIX; 1, Pl. XXX).

La forme des membres végétatifs est presque toujours exactement cylindrique, comme le montrent les sections transversales (fig. 4 δ. Pl. XII, 4 β. Pl. XIII, 5 Pl. XV). Ils offrent une croissance terminale bien prononcée.

Pour étudier le mode d'accroissement terminal des branches, ainsi que pour la plupart de mes recherches faites sur ces prothalles, je me suis servi d'une méthode bien connue. Aprés avoir laissé les prothalles pendant plusieurs jours dans l'alcool absolu,

je dépose les parties à étudier dans un mélange d'alcool et de potasse caustique. Ayant fait subir aux pièces ce traitement pendant quelques heures, au plus, on les examine dans de la glycérine légèrement diluée. Souvent il est à recommander d'ajouter d'abord à la glycérine un peu du mélange d'alcool et de potasse.

Traités ainsi, les prothalles, et notamment leurs méristèmes, deviennent transparents. Lorsqu'il s'agit d'étudier l'accroïssement terminal des branches, on fait reposer le couvre-objet, des deux côtés, sur de minces lames de verre que l'on peut faire glisser avec les pouces. Les extrémités des branches, détachées par des coupes transversales, peuvent être examinées ainsi de tous les côtés, et, sans trop de peine, on réussit à en faire des sections optiques dans les directions voulues.

Sur la plupart des sections longitudinales on observe justement au milieu du sommet, non une cellule mais une cloison verticale. Cela empêche tout d'abord l'idée d'une cellule terminale unique.

Il y a, normalement, sinon toujours, deux initiales contiguës, „cellules terminales" si l'on préfère ce nom, sensiblement en forme de prisme. Ces initiales engendrent des segments latéraux à l'aide de cloisons anticlines, et des segments vers le bas découpés par des cloisons périclines.

Dans la figure 3 de la Planche XIII (sommet vu d'en haut) on reconnait d'emblée les deux initiales qui viennent de se segmenter, chacune par une cloison anticline. Il en est de même du sommet de la figure 4 α (Pl. XIII); la section longitudinale de la figure 4 γ est menée à travers les deux initiales. Dans les sections des figures 5 et 7 (Pl. XIII) les deux initiales (*i. i.* fig. 5) se distinguent sans peine; celles d'à gauche viennent de produire des segments vers le bas.

Ce cloisonnement des initiales est plus avancé, si cette expression est permise, dans le sommet de la figure 4 de la Planche XII. Je prierai de comparer à cette figure, la figure 4 α, section longitudinale menée par les deux initiales environ suivant *a b*, ainsi que les figures 4 β et 4 γ, sections menées chacune

à travers une des initiales à peu-près suivant *c d* et *e f*. On remarquera, en examinant la figure 4, Planche XII, que les anciennes limites des initiales sont bien distinctes, mais qu'il est difficile d'indiquer avec certitude les initiales actuelles. Le même cas se présente chez le sommet de la figure 2 *α*, Planche XIII, à laquelle correspond la section de la figure 2 *β*, menée à-peu-prés suivant *a b*.

La difficulté, qu'on éprouve assez souvent, de reconnaître tout de suite les initiales, s'explique aisément. D'abord, les initiales ne se distinguent aucunement des segments par leur forme; parfois par leurs dimensions, mais pas toujours. Ensuite, il paraît ne pas y avoir de règle fixe pour la succession des cloisons, et par tant des segments, dans les initiales. Troisièmement, les cloisons ne se succèdent pas de la même manière dans les deux initiales du même sommet. A l'appui de ceci je renvoie aux sommets 2*α* et 6 de la planche XIII et aux figures des planches XII et XIII en général, et notamment aux sections des figures 3, 5 et 6 de la planche XII. A propos de ces trois figures, j'ajouterai que la figure 5 représente la section d'une branche très grèle et la figure 6 d'une branche épaisse; dans les figures 3 et 6, *i. i.* indiquent les initiales d'avant les derniers cloisonnements, et *i'' i''* (fig. 3) les initiales récemment délimitées.

Dans tous les cas où la disposition des cloisons dans les sommets des branches fut claire j'ai dû admettre qu'il n'y avait que deux initiales contiguës, bien que, d'après de récentes recherches[1]), le même type de croissance terminale pourrait se conserver avec trois ou quatre initiales groupées autour de l'axe de la branche.

Ainsi chaque initiale sert, suivant l'acception usuelle du mot, de cellule terminale à une moitié de branche. Il arrive plusieurs fois qu'on peut suivre la ligne de démarcation entre les deux

---

1) Voy. entre autres *Schwendener*, Ueb. d. Scheitelwachsthum der Phanerogamenwurzeln, p. 193. *F. O. Bower*, On the apex of the root in Osmunda and Todea, Quart. Journ. Micr. Sc. XXV, *Haberlandt*, Physiol-Pflanzen anatomie, 1884. p. 45, 61.

moitiés jusqu'à une assez grande distance du sommet (fig. 4 α, 3, 6 Pl. XII, fig. 2 β, 4 γ, 5 Pl. XIII). Ces figures démontrent que les deux parties de la branche, issues des initiales ne sont pas exactement égales.

Un coup d'oeil jeté sur les figures des Planches XII et XIII suffit à démontrer que le cloisonnement des segments se fait sans ordre régulier. Tout ce qu'on peut dire, c'est que les segments latéraux se partagent par des cloisons anticlines et péricilines.

La croissance terminale des branches du prothalle se fait d'après le même type que celle des branches de la génération asexuée du *Lycopodium Phlegmaria*. Ce fait me paraît inattendu et assez remarquable pour qu'il soit permis d'y revenir plus bas. [1]).

Non loin des extrémités des branches une différenciation se fait jour, en tant que l'assise cellulaire periphérique se distingue du tissu interne par l'épaississement des parois cellulaires et par les dimensions de ses éléments (fig. 5, 4 γ Pl. XIII). Toutes les cellules qui se trouvent en dedans de cette enveloppe tirent leur origine, soit des segments produits vers le bas par les initiales, soit des parties découpées des segments latéraux par les cloisons périclines. Cette différenciation précoce commence à se dessiner dans la section transversale de la figure 4 δ, Planche XII; elle n'est que peu visible encore dans la section transversale de la figure 4 β, Planche XIII.

Passons à la structure définitive des branches et commençons par le tissu interne.

Parmi les branches végétatives on en rencontre, en petit nombre, chez lesquelles l'allongement est demeuré trés lent. Ces branches, généralement assez épaisses, présentent une grande uniformité des éléments de tout le tissu interne. Ces cellules se ressemblent toutes; elles sont généralement isodiamétriques (fig. 3 Pl. XIV).

---

1) Ainsi il se trouve qu'il y a parfois lieu de comparer la génération sexuée à la génération neutre, contrairement à ce que pensait M. Kienitz-Gerloff (Bot. Zeit. 1878, p. 55).

Dans la grande majorité des cas les branches offrent un allongement bien prononcé, dans lequel les cellules du tissu interne se comportent différemment. Il s'agit de distinguer les branches grèles des branches épaisses.

Dans les branches grèles, la région du milieu est occupée par quelques rangées de cellules courtes, presque aplaties (fig. 2 Pl. XIV) Cela provient de ce que les cellules centrales se sont segmentées plus tard par des cloisons transversales (fig. 1 Pl. XIV). Entre la colonne centrale d'éléments courts et la couche périphérique il y a deux ou trois rangées de cellules allongées (fig. 1, 2).

Chez les branches épaisses le milieu est occupé par un faisceau de cellules longues et passablement larges, autour duquel se trouvent les éléments courts (fig. 4 Pl. XIV). Ces derniers sont séparés de la couche périphérique par des cellules allongées, comme dans les branches grèles.

Les membranes des cellules du tissu interne présentent de fines ponctuations, peu fréquentes.

La couche périphérique se distingue, en premier lieu, du tissu interne par l'épaissement des membranes cellulaires. Ses cellules sont généralement allongées (fig. 1, 2, 4 Pl. XIV). Elle est recouverte d'une mince cuticule. Les membranes de ses cellules offrent des ponctuations plus distinctes que celles dans le tissu interne. Notamment sur les cloisons transversales, la sculpture se complique assez souvent. Le fond de la membrane est alors garni de bandelettes plus épaisses qui s'anastomosent. La figure 8 de la planche XIV, représente, faiblement grossie, une de ces cloisons transversales vue de face. La figure 7 de la même planche est prise d'après une section tangentielle de la couche périphérique.

Tel que l'indiquent les figures, la couche périphérique n'a généralement qu'une épaisseur d'une seule cellule. Cette règle souffre des exceptions parce que, dans de rares endroits, on rencontre des cellules qui se sont divisées sur le tard par une cloison péricline (fig. 5 Pl. XIV).

On ne tardera pas à voir que cette couche périphérique joue,

dans la vie du prothalle, un rôle aussi important que varié. C'est, d'abord, à elle qu'est dévolue la production des poils absorbants (les „rhizoides").

Chaque poil se compose d'un pied et du poil absorbant proprement dit. Cela se voit dans un grand nombre de mes figures, qu'il serait superflu de citer séparément. Le pied est une cellule de la couche périphérique qui s'éléve au-dessus du niveau des cellules voisines, en se rétrécissant vers sa jonction au poil (voy. e. a. les fig. 2 et 5, Pl. XIV, et 22, Pl. XVI). Le poil lui-même a une paroi plus épaisse que celle du pied, se gonflant par l'action de la potasse caustique. Il en est de même de la cloison qui sépare le poil de son pied (fig. 22, Pl. XVI)[1].

La cellule-mère d'un poil se divise par une cloison péricline en pied et en poil absorbant proprement dit (*p. a.*, fig. 9, Pl. XV). Celui-ci commence de bonne heure à épaissir sa paroi (*p, a.* fig. 2 Pl. XVI).

Sur les branches végétatives, les rameaux naissent assez loin du sommet, le plus souvent par ordre acropétal (fig. 1, Pl. XII); cet ordre d'apparition n'étant, cependant, pas sans exceptions. Les rameaux sont peu nombreux; il est rare d'en trouver trois aussi rapprochés sur la branche-mère que dans le cas de la figure 1, Planche XV.

Chaque rameau tire son origine de quelques cellules de la couche périphérique de la branche. Je ne puis pas indiquer le nombre de ces cellules, si tel est qu'il y ait une règle quelque peu fixe; mais, un coup d'oeil jeté sur les sections longitudinales des figures 3 à 6 de la Planche XV, convaincra le lecteur que ce nombre ne peut pas être bien grand. Bientôt le jeune rameau s'élargit, comme on le voit sur les sections médianes représentées dans les figures 7 à 9 de la Planche XV. Cet élargissement précoce du jeune rameau fait qu'il est difficile de reconnaître au début les initiales terminales. La couche

1) Bien que la planche XXIII soit ajoutée dans un but spécial, plusieurs des figures qui s'y trouvent peuvent servir à donner une idée des poils absorbants.

périphérique du rameau se rattache ensuite à celle de la branche (fig. 8), l'allongement se dessine et bientôt la nouvelle branche ne diffère en rien de la branche-mère.

L'accroissement des branches végétatives, d'ordre différent, quand s'arrête-t-il? Il est difficile de résoudre cette question avec précision. Je puis dire que la croissance terminale de ces branches dure très longtemps, et qu'elle ne cesse pas lorsque il se développe un embryon sur une branche sexuée du même prothalle. La durée de la croissance de l'appareil végétatif du prothalle ne paraît pas être limitée par des causes internes; son arrêt serait déterminé uniquement par des causes externes. Aussi, je crois que les branches végétatives peuvent continuer à croître et à se ramifier pendant toute la durée d'une mousson pluvieuse, pourvu que les autres conditions externes ne soient pas défavorables à leur développement.

La croissance si peu limitée de l'appareil végétatif amène un mode de multiplication du prothalle, connu pour un grand nombre de plantes.

En effet, à mesure que les branches continuent à s'allonger, elles subissent souvent une destruction progressive s'opérant d'arrière en avant. A la suite de cette destruction les diverses branches peuvent devenir indépendantes et constituer ainsi les commencements d'autant de nouveaux prothalles.

Il reste à dire quelques mots sur la distribution de deux substances, dans l'appareil végétatif; je veux parler de l'amidon et de l'huile, qu'on y trouve toujours. A l'encontre de ce qui se voit presque partout ailleurs, l'amidon occupe spécialement les „points végétatifs" des branches; très souvent on ne le voit que là. Cependant, on rencontre encore de temps en temps, des grains d'amidon à une grande distance du sommet. L'huile remplit la plupart des cellules du tissu interne, où elle occupe surtout les cellules peu allongées. Elle fait, normalement, défaut dans les cellules de la couche périphérique; dans l'assise appliquée contre celle-ci elle n'est pas non plus fréquente (fig. 6, Pl. XIV).

§ 4.

Outre par ses branches devenant indépendantes par suite de sa destruction progressive, le prothalle se multiplie abondamment à l'aide de deux sortes de propagules. Je les désignerai comme „propagules ordinaires" et „propagules à paroi épaisse".

Propagules ordinaires.

Les propagules ordinaires de grandeur moyenne, tels qu'on les trouve le plus souvent encore unis à la branche dont ils proviennent, ont la forme de petits corps ovoïdes pédicellés (fig. 1, Pl. XVII) [1]). Ils peuvent prendre naissance sur tout le pourtour d'une branche, indépendamment de la direction de la pesanteur. Quelquefois ils sont si nombreux qu'ils masquent presque entièrement la surface de la branche (fig. 2, Pl. XVII). Ils se produisent généralement non loin des sommets des branches (fig. 1, Pl. XVI; Pl. XVII). Toutefois leur formation n'est pas basifuge. Dans la majorité des cas ils se forment par groupes; rarement ils sont solitaires. Parmi les propagules du même groupe il y en a toujours d'âge un peu différent.

Dès le début de leur développement propagules et poils absorbants constituent des organes essentiellement différents, entre lesquels je n'ai jamais trouvé de transitions. Ainsi, dans la figure 2, Planche XVI, *p. a.* est un jeune poil absorbant, et *p. r.* sont de jeunes propagules.

J'insiste sur cette différence, parce que les propagules décrits ici même par M. de Solms-Laubach [2]) pour les branches souterraines du *Psilotum triquetrum*, se développent aux sommets de jeunes poils absorbants. D'ailleurs, à tous les égards il y a bien peu de points de rapport entre ces propagules du *Psilotum* et ceux du prothalle du *Lycopodium Phlegmaria*.

Les propagules ordinaires tirent leur origine de cellules de la couche périphérique de la tranche. Pour former un propagule

---

1) Pour mieux montrer les propagules, je n'ai pas représenté les poils absorbants insérés sur les branches des figures 1 et 2 de la Planche XVII.

2) Vol. IV, p. 144.

une des cellules de cette couche s'allonge en papille (fig. 2, 3, 4 Pl. XVI). La première cloison dans cette papille est souvent oblique (fig. 2, 3, 5); mais, ce n'est pas toujours le cas (fig. 4, 6; le propagule inférieur de la figure 2). La papille continue à s'allonger et à se cloisonnor pour former une courte file de cellules (fig. 4, 5) [1]).

Bientôt la cellule apicale de la file devient cellule-mère du propagule proprement dit. Les autres cellules de la file constituent ensemble le pédicelle. Celui-ci reste presque toujours court; il ne se compose le plus souvent que de deux à quatre cellules (fig. 10, 16, Pl. XVI; fig. 1, 2, 9, Pl. XVII).

Dans la figure 1, Planche XVI, on voit un grand nombre de tout jeunes propagules entremêlés de quelques poils absorbants. Le propagule proprement dit se compose au commencement, de deux étages (fig. 10, 12, 13, Pl. XVI)) ou, le plus souvent, de trois étages (fig. 9, 10, 14, 15, 16, Pl. XVI. On reconnaît encore sans difficulté ces trois étages dans les propagules plus âgés des figures 17 et 21 de la même Planche. Pour ce qui concerne les premiers stades du développement je renvoie en général à ceux de mes nombreux dessins que j'ai reproduits sur la Planche XVI. A propos de la figure 7, je ferai remarquer qu'elle représente un jeune propagule sans son pédicelle et qu'en tournant le propagule, les étages II et III se trouvaient composés chacun de deux cellules; à propos de la figure 8, que la cellule proéminente à droite serait devenue sans doute cellule-mère d'un nouveau propagule, inséré sur le même pédicelle.

Il importe de dire dès maintenant que les propagules devenus libres plus tard, et se convertissant en jeunes prothalles, ne font que continuer leur croissance dans la direction qu'ils avaient (fig. 4, 5, 6, Pl. XVII). Ils ne subissent pas de temps d'arrêt dans leur développement. Si cela arrive, fig. 10, Pl. XVII) ou bien si le prothalle se développe latéralement sur le

---

1) La bifurcation de la file de cellules dans la figure 6 est un cas exceptionnel; il aurait pu donner naissance à deux propagules sur le même pédicelle, tout comme le cas de la figure 8.

propagule, c'est que l'on a affaire à des cas anormaux. Des trois étages qui constituent le plus souvent le jeune propagule, l'inférieur, c'est-à-dire celui qui touche au pédicelle, forme ce qu'on a coutume de nommer l'hypophyse. Il commence par ne comprendre que deux cellules (fig. 17 b, Pl. XVI), lesquelles toutefois peuvent se cloisonner de nouveau plus tard (fig. 21, Pl. XVI).

A l'étage supérieur revient le rôle de continuer la croissance en longueur du propagule. Souvent on reconnaît de bonne heure deux initiales terminales contiguës, ce qui n'étonnera pas après ce que je viens de dire sur la simple manière qu'a le propagule de se transformer en jeune prothalle. Ainsi, dans le sommet du propagule représenté par la figure 17^a de la Planche XVI (comp. fig. 20) il paraît qu'on voit les deux initiales; des sections longitudinales des figures 17^b, 17^c, 17^d, la première est menée par les deux initiales à la fois, les deux autres, dans une direction perpendiculaire à la première, chacune par une des initiales. Dans le cas de la figure 21 on dirait encore que deux initales contiguës se sont différenciées au sommet. Il n'y a plus de doute à cet égard dans le cas de la figure 19.

Lorsque les propagules ont atteint les dimensions de celui de la figure 19, Planche XVI, ils deviennent bientôt libres par rupture ou destruction partielle de leur pédicelle (fig. 4, 5, Pl. XVII). Pour peu que le propagule devenu indépendant, se soit accru pendant quelque temps, il a pris tous les caractères d'un tronçon de branche végétative (fig. 6, Pl. XVII). Cependant, on reconnaît aisément l'origine de ces tronçons, au rétrécissement de la partie postérieure se terminant souvent en un reste de pédicelle (*péd.* fig. 4, fig. 6). Si j'ai dit plus haut, être convaincu que la majorité des prothalles du *Lycopodium Phlegmaria* ne provient pas de spores, c'est, notamment, à cause du grand nombre qui tirent leur origine de propagules ordinaires. Il suffirait de dire que j'ai vu en quantité de jeunes prothalles comme celui de la figure 6, Planche XVII. Mais il y a plus; quelquefois j'ai réussi à trouver des prothalles que l'on pourrait nommer complets, et qui, cependant, dénotaient clai-

rement encore leur origine de propagules ordinaires. Il en était ainsi du prothalle de la figure 1, Planche XVIII, se rétrécissant en arrière en une sorte de queue terminée par une cellule de pédicelle (*péd.*). Ce prothalle dont le corps épaissi a engendré des organes sexués [1]), porte cinq branches végétatives, dont deux déjà bien longues.

Avant de quitter les propagules ordinaires, il me reste à dire qu'ils peuvent parfois donner, tout-de-suite, naissance à des propagules normaux, tel qu'on le voit, par exemple, dans le cas de la figure 2, Planche XII. Il est probable que les excroissances latérales, des propagules des figures 23, Planche XVI, et 7 et 8, Planche XVII ne sont autre chose que des commencements de propagules secondaires.

Les jeunes propagules ordinaires renferment toujours beaucoup d'huile; plus tard on y trouve aussi des grains d'amidon.

Propagules à paroi épaisse.

Ces propagules diffèrent à maint égard de ceux de la première catogérie.

Tandis que les propagules ordinaires se produisent sur des prothalles sains et vigoureux, les propagules à paroi épaisse ne se montrent que sur des prothalles chétifs et grèles, se trouvant évidemment dans de mauvaises conditions. Ensuite, loin de prendre généralement naissance près des sommets des branches végétatives, les endroits où ils naissent ne sont pas du tout déterminés. Toute cellule de la surface du prothalle, n'importe où, peut engendrer un propagule à paroi épaisse. Ils naissent même de préférence sur les épaisses branches sexuées, où les propagules ordinaires ne se voient jamais. Le développement des propagules de la seconde sorte est des plus simples. Une cellule de la périphérie s'allonge en papille (fig. 2, Pl. XVIII). Celle-ci ne tarde pas à se séparer de sa cellule-mère par une cloison transversale (fig. 3). Bientôt la papille, qui s'allonge peu, va se gonfler au sommet. Cette partie élargie se détache par une cloison (fig. 4) et voilà le propagule formé. L'inférieure des deux cellules, cylindrique, ne se divise

1) On ne tardera pas à voir comment la présence d'organes sexués se trahit.

jamais; sa paroi reste mince. Elle constitue le pédicelle, alors que la cellule supérieure devient le propagule proprement dit. A cet effet la cellule supérieure continue à se gonfler (fig. 5, 6); normalement elle reste indivisée pendant ce temps, il est rare qu'elle se divise de si bonne heure (fig. 8). Devenue bulbiforme (fig. 7) la cellule supérieure commence ensuite à épaissir sa paroi (fig. 9) et à assumer de la sorte le rôle de propagule. L'épaississement de la paroi devient très énergique (fig. 10—15). Le propagule se partage en deux cellules par une cloison transversale, à laquelle succède, dans le segment supérieur, une cloison longitudinale. Le plus souvent le cloisonnement s'arrête là (fig. 10—13), et le propagule devient libre par la destruction du mince pédicelle (fig. 11). Des restes de pédicelles restent attachés, pendant quelque temps, à la base des propagules devenues libres (fig. 12, 13, *péd*).

Une fois seulement j'ai rencontré sur un fragment de prothalle, des propagules, à paroi épaisse un peu plus développés; j'en ai représenté deux dans les figures 14 et 15 de la Planche XVIII.

Les propagules de cette seconde catégorie ne continuent pas, sans interruption aucune, leur accroissement pour aller, devenues libres, prendre immédiatement le rang de jeunes prothalles, comme c'est le cas chez ceux de la première catégorie. Au contraire, il leur faut évidemment un temps de repos, pendant lequel ils attendent la réapparition de conditions favorables à leur développement en prothalles.

L'influence de la paroi épaisse se fait sentir dans la difficulté qu'on éprouve à dégager l'huile des cellules de propagule, même lorsqu'on applique des traitements énergiques.

Bien que je n'aie pas vu les organes que je viens de décrire se développer en prothalles, il n'y pas de doute que ce ne soient des propagules. Leur production irrégulière sur des prothalles chétifs, l'épaisseur de leur paroi, l'arrêt dans leur développement, tout dénote que leur tâche est de faire survivre le prothalle à des conditions défavorables. C'est grâce à eux, et à eux seuls je crois, que le prothalle peut être vivace.

Une troisième sorte de propagules, ressemblant beaucoup aux propagules ordinaires, mais dont l'orgine est entièrement différente, sera décrite à la fin du paragraphe suivant.

En fait de véritables propagules chez les Cryptogames vasculaires on ne connaissait jusqu'ici que ceux découverts par M. Cramer [1]). Ces propagules ne ressemblent en rien à ceux que je viens de décrire. On trouve de meilleurs termes de comparaison dans les Hépatiques.

Notamment les propagules du *Blasia pusilla* font beaucoup penser aux propagules ordinaires du *L. Phlegmaria*, surtout lorsque ceux-là suivent le mode de développement décrit par Hofmeister [3]). D'autre part ils présentent des points de rapport avec mes propagules à paroi épaisse [3]). Le fait que les propagules du *Blasia pusilla* se trouvent dans des conceptacles, ne saurait être considéré comme caractère essentiel; les recherches de M. Leitgeb l'ont démontré [4]).

§ 5.

Les organes sexués du *Lycopodium Phlegmaria* se trouvent sur la face supérieure du prothalle. Ils sont toujours accompagnés de paraphyses. Cela n'est pas seulement le cas lorsqu'ils sont rapprochés par groupes, mais aussi, ce qui arrive pour les anthéridies, lorsqu'ils sont solitaires ou en petit nombre ensemble. Bref, la présence de paraphyses dans le voisinage immédiat des organes sexués est une règle sans exceptions.

Ces paraphyses du *L. Phlegmaria* sont des poils assez épais, se composant de plusieurs cellules empilées. On les voit dans plusieurs figures des Planches XIX, XX, XXI, XXIII XXVII, XXVIII, et XXX. Parfois ils sont ramifiés (fig. 4, Pl. XIX), bien que cela n'arrive pas souvent. Ils se développent de cel-

1) *Cramer*, Ueb. die geschlechtslose Vermehrung des Farn-Prothallium. Zürich 1880.

2) *Hofmeister*, Vergleich. Unters., p. 26, et figure 35, Planche. VI. Comp. aussi, *Leitgeb*, Unters. üb. die Lebermoose, Heft I, 1874, p. 58. — 62.

3) *Leitgeb*, loc. cit. p. 60, 61.

4) Loc. cit. p. 62.

lules de la périphérie, s'allongeant perpendiculairement à la surface. Leur mode de développement est si simple que la seule inspection des figures 1, 2 et 3 de la planche XX suffit à le faire connaître.

Jusqu'ici on ne connaissait pas de paraphyses aux prothalles des Cryptogames vasculaires. Même sur les prothalles du *Lycopodium cernuum* [1]) et du *Lycopodium annotinum* [2]) ils ne se montrent pas. En général, hormis les poils absorbants, les poils sont rares sur les prothalles. Je ne pourrais citer que les poils jaunes se développant sur de vieux prothalles de Cyathéacées [3]) et ceux qui s'élèvent autour du bourgeon adventif sur les prothalles de fougères apogames. [4]).

La place qu'occupent les anthéridies sur nos prothalles est assez variée. D'abord, on rencontre de rares anthéridies sur des branches sans cela entièrement végétatives. Ensuite, les anthéridies se trouvent réunies en groupes ou en longues bandes sur le dos de la branche. Dans tous ces cas l'accroissement terminal des branches qui portent les anthéridies n'est nullement entravé par leur présence (fig. 7, Pl. XIII, fig. 3, Pl. XXI). Les branches sur les lesquelles les anthéridies occupent de longues bandes sont généralement plus épaisses que les branches ordinaires; leur structure est comme celle de la branche représentée en section longitudinale dans la figure 4 de la Planche XIV (voy. aussi la partie inférieure de la figure 3, Pl. XXX). Enfin, les anthéridies se montrent sur les extrémités considérablement épaissies de branches, devenues par là franchement sexuées. Souvent, ces branches sont plus ou moins dressées. Un de ces sommets est représenté dans la figure 1 de la Planche XIX: un autre, en section longitudinale, dans la figure 1 de la Planche XX. Sur de pareilles branches sexuées le point végétatif est repoussé vers le bas; en continuant sa croissance il

---

1) Voy. la première partie de ces études.

2 *Bruchmann*, loc. cit fig. 2 à 5.

3) *Sadebeck*, die Gefässkryptogamen; Schenk's Handbuch I, p. 170.

4) *de Bary*, Ueber apogame Farne, Bot. Zeit. 1878, p. 4 du tiré-à-part, et figure 4.

produit sur le dos de la branche de nouvelles anthéridies et de nouvelles paraphyses (fig. 1, Pl. XX). Il m'est impossible de dire si ces branches continuent ou non leur croissance de façon à pouvoir de nouveau donner naissance à un tronçon végétatif. Cette incertitude tient à ce que les branches en question produisent généralement plusieurs rameaux végétatifs, entre lesquels il ne serait presque pas possible de reconnaître celui qui proviendrait du point végétatif primaire de la branche. D'autant plus que l'observation est rendue difficile par la présence des nombreuses paraphyses. Celles-ci sont aussi cause que je n'ai pas bien pu voir les débuts des rameaux végétatifs; mais il n'y a aucune raison d'admettre qu'ils se développeraient autrement que ceux des branches végétatives.

A titre d'exceptions, j'ai représenté dans la figure 3 de la Planche XIX une branche bifurquée chez laquelle se trouvent quelques anthéridies avec leurs paraphyses justement à l'endroit de la bifurcation. Je ne doute pas, d'ailleurs, qu'ici la dichotomie n'ait été amenée par la présence des anthéridies; surtout parceque une fois j'ai vu une jeune anthéridie occupant, dans le sommet d'une branche végetative, la place qu'occupent normalement les initiales.

Le développement des anthéridies est comme celui décrit ici même pour les organes mâles du *L. cernuum* [1]). Aussi je n'y reviens pas et je ne ferai que renvoyer à la figure 1 de Planche XX, où l'on voit à la fois cinq anthéridies d'âge différent (voy. aussi fig. 2). Il n'y a que la cellule qui recouvre l'anthéridie proprement dite, „la cellule externe" qui subisse plus de cloisonnements que dans le *L. cernuum*. Cela ressemble beaucoup à ce qui a été décrit et figuré par M. Jonkman pour les Marattiacées [2]). Ce qui reste de la cellule dite de couvercle, après que les anthérozoides se sont échappées, prend souvent une couleur jaunâtre s'accentuant par l'action de la potasse caustique (fig. 5, 6, 7, Pl. XX).

---

1) Vol. IV, p. 126, 127.

2) *Jonkman*, Geslachtsgeneratie der Marattiaceeën, Utrecht, 1879, p. 43, 44.

La figure 4 de la Planche XX représente une anthéridie vide; on remarquera que quelques cellules de la couche qui recouvre l'anthéridie se sont dédoublées.

Je suis à même de compléter mes données antérieures [1]) sur les anthérozoides des Lycopodes. Elles n'ont en effet que deux cils vibratiles; en mouvement elles ont la forme indiquée par la figure 9, Planche XX. En un mot, elles sont comme celles des Sélaginelles [2]). Tuées par l'iode elle perdent de suite leur forme (fig. 10) et ne tardent pas à se gonfler comme celles de la figure 11. Les cellules-mères des anthérozoides s'ouvrent à l'intérieur de l'anthéridie ou bien, et c'est là ce qui arrive le plus souvent, elles sont rejetées en masse hors de l'anthéridie et ne s'ouvrent qu'après. La cellule-mère renferme outre l'anthérozoide, un petit globule grisâtre; celui-ci échappe ordinairement en même temps que l'anthérozoide (fig. 8, Pl. XX). Il est rare que le globule reste dans l'enveloppe, comme dans la cellule-mère à droite dans la figure que je' viens de citer. Les anthérozoides que j'ai vu s'échapper n'emmenaient avec elles ni l'enveloppe de la cellule-mère, ni le globule central.

Pas plus que M. Bruchmann, je ne comprends la nature des petits corpuscules qu'il a vus sortir des anthéridies du *Lycopodium annotinum* [3]).

La place qu' occupent les archégones est beaucoup mieux déterminée que celle des organes mâles. Les archégones viennent après les anthéridies, sur les branches épaissies vers le sommet et essentiellement sexuées dont j'ai parlé plus haut. Sur la branche de la figure 2, Planche XIX, qui représente un de ces sommets, on voit les archégones succéder aux anthéridies. Sur la section longitudinale de la figure 1, Planche XXI, on ne voit plus que des archégones (comp. les fig. 1, 2, Pl. XXVII; 3, 4, Pl. XXVIII; 3, 4, Pl. XXX). Je ne crois pas que les archégones se montrent jamais sans avoir été précédés immédiatement d'anthéri-

---

1) Vol. IV, p. 127.

2) *Pfeffer*, Entw. des Keimes der Gatt. Selaginella. Hanstein's bot. Abhdl. I, 1871, p. 17.

3) Loc. cit. p. 7 du tiré-à-part.

dies. Ainsi, une différenciation en branches femelles et en branches mâles fait défaut. Il n'y a que des branches hermaphrodites et des branches mâles. Un petit nombre des dernières peut devenir hermaphrodite plus tard. Les parties épaisses des prothalles figurées sur la Planche XI sont des branches sexuées portant anthéridies et archégones.

Disons quelques mots de la structure des épaisses branches sexuées. Cette structure est la même, que la branche ne porte encore que des anthéridies (fig. 1, Pl. XX) ou bien qu'elle présente les organes des deux sexes. Le tissu interne se compose de cellules larges et souvent allongées (fig. 1, Pl. XX; 1, Pl. XXI; 2, Pl. XXVII); la couche périphérique est beaucoup moins bien différenciée qu'elle ne l'est sur les branches végétatives (fig. 1, Pl. XX; 1, Pl. XXI). L'absence de délimitation précise chez l'assise périphérique des branches sexuées, est la raison principale pour laquelle je n'ai nulle part voulu parler d'un „épiderme" du prothalle.

Les branches dont nous parlons ne renferment pas ou presque pas d'huile; au contraire, généralement beaucoup d'amidon. Une ou deux fois j'ai observé dans les cellules de ces branches quelques grains de chlorophylle; pas assez nombreux cependant pour donner même un ton verdâtre à la branche vue à l'oeil nu. Cette présence de chlorophylle dans le prothalle ne peut être considérée que comme une exception, à laquelle on aurait tort d'attacher beaucoup d'importance.

Lorsque les branches essentiellement sexuées de nos prothalles sont très épaisses, elles prennent la forme de petits tubercules (fig. 1, 2, Pl. XI), ayant quelque analogie avec les tubercules prothalliens du *Lycopodium annotinum* trouvés par M. Fankhauser et M. Bruchmann. Répétons enfin que les branches portant des archégones sont toujours plus ou moins dressées, souvent presque verticales.

Le nombre des archégones sur la même branche est variable; souvent ils sont nombreux (fig. 5, Pl. XIX).

Leur développement est comme celui des archégones du *L. cernuum*, sauf une particularité qui me parait intéressante. Je

veux parler de la pluralité des cellules de canal, fait très fréquent, ou plutôt normal chez le *L. Phlegmaria* mais qui ne m'a pas frappé, chez le *L. cernuum*. Les cas des figures 2 á 5 de la Planche XXI prouvent que la pluralité des cellules de canal se montre dès le commencement du développement de l'archégone. Il importe d'insister là-dessus, parceque sans cela on serait tenté de croire que la pluralité des cellules de canal n'est qu'un phénomène secondaire, survenant seulement dans de vieux archégones, ayant perdu la faculté de s'ouvrir. Il n'en est rien, on vient de le voir.

Le nombre de cellules de canal qui surmonte l'oosphère varie entre 3 et 5 (fig. 6 à 11, Pl. XXI). Je n'en ai jamais vu plus de cinq. Jusqu'ici le plus grand nombre de cellules de canal signalé chez des Cryptogames vasculaires est *trois*[1]).

Le cas de la figure 9 constitue une exception, en tant qu'une des cellules de canal s'est segmentée en sens longitudinal, ce que je n'ai rencontré qu'une seule fois. Les figures 9, 10, 11 et 12 dénotent une autre particularité, savoir que les cellules de canal peuvent renfermer deux noyaux. Plusieurs fois il en est ainsi pour toutes les cellules de canal (fig. 10). Une pluralité de noyaux a d'ailleurs été signalée, il y a longtemps, pour les cellules de canal des Fougères [2]).

La figure 6 montre un fait qui se présente quelquefois, une paraphyse (*par.*) insérée *sur* le col de l'archégone. La figure 16 représente une section transversale d'un col d'archégone composé, exceptionnellement, de cinq rangées de cellules. La figure 15 est prise d'après une section tangentielle, elle renferme, deux oosphères, montrant combien les archégones peuvent être rapprochés l'un de l'autre.

Sur les archégones ouverts mais non fécondés, le canal finit par prendre, jusqu'en bas, un aspect collenchymateux (fig. 14, Pl. XXI).

A propos d'archégones, j'ai à signaler, finalement deux ano-

---

1) *Jonkman*, loc. cit. p. 49.

2) *Strasburger*, Befrucht. bei den Farnkräutern. Pringsh. Jahrb. VII, p. 398.

malies, des monstruosités, si l'on veut. C'est, en premier lieu, que des archégones fermés, et ayant apparemment perdu la faculté de s'ouvrir, gonflent démesurément les cellules de leurs cols qui prennent, en conséquence, des dimensions abnormales. En second lieu, que des archégones peuvent accidentellement se changer en anthéridies, tout en conservant la forme extérieure qui leur est propre. C'est ce que j'ai observé deux fois, sans pouvoir affirmer que le développement anormal aurait pu continuer jusqu' à la formation d'anthérozoides normales. Je rappellerai qu'on connait des exemples de cas tératologiques du même ordre chez les Muscinées [1].

Comme les branches végétatives, bien que d'une manière moins énergique, les branches sexuées peuvent produire des organes de multiplication du prothalle. A cet effet les paraphyses ont la faculté de transformer leurs sommets en propagules. Il est vrai que la plupart des paraphyses ne manifestent pas cette faculté. Cependant, les propagules issus de paraphyses sont loin d'être rares, quoique beaucoup moins fréquents que les propagules ordinaires et les propagules à paroi épaisse.

Dans les figures 11, 12 de la Planche XVII, et dans la figure 11 de la Planche XVI j'ai représenté de jeunes propagules qui commencent leur évolution à l'extrémité de paraphyses. Dans la figure 14 on voit une paraphyse portant un propagule plus avancé. La forme et le mode de développement de cette troisième sorte de propagules, sont, quant à l'essentiel, comme chez les propagules ordinaires. Ils se distinguent de ceux-ci, aussi longtemps qu'ils sont attachés au prothalle, par la longueur de leurs pédicelles (les paraphyses), comme cela se voit dans les figures 11 et 12 de la Planche XVII.

Il arrive qu'une paraphyse, ayant produit un propagule à son extrémité, fait pousser un rameau un peu au-dessous et que ce rameau engendre de nouveau un propagule. Aussi, on trouve

---

1) *Hy*, Développement du fruit des Muscinées, Ann. Sc. Nat. 6ième série, Bot. I. XVIII, 1884, p. 121.

quelquefois des paraphyses portant deux propagules. J'ai même rencontré un cas plus compliqué encore (fig. 13, Pl. XVII), dans lequel une paraphyse fonctionnait comme long pédicelle, du sommet duquel pendaient *trois* propagules.

Lorsque les propagules produits par des paraphyses sont devenus indépendants, il n'est pas possible de les distinguer des propagules ordinaires. Je ne doute pas qu'ils puissent, tout aussi bien que ceux-ci, se développer en prothalles [1]).

§ 6.

Lors de la description donnée ici même du prothalle du *Lycopodium cernuum* et de son évolution, il a été question d'un champignon endophyte occupant les cavités des cellules périphériques et insinuant ses filaments entre les cellules plus internes [2]). M. Bruchmann a décrit un endophyte de même nature, pour les tubercules prothalliens du *Lycopodium annotinum* [3]).

Le prothalle du *L. Phlegmaria* est, de même, constamment habité par un champignon endophyte. Je ne suis pas encore à même d'indiquer le genre auquel ce champignon appartient. Mes observations, encore incomplètes à cet égard, me font penser qu'il fait, en tout cas, partie des Peronosporées. Je ne m'occuperai ici que des rapports intéressants entre les filaments de l'endophyte et le prothalle qu'il habite.

Les filaments du champignon sont excessivement fins. Contrairement aux hôtes des prothalles des *L. cernuum annotinum* ils occupent toujours l'intérieur des cellules, jamais les méats intercellulaires. Le champignon endophyte forme à l'intérieur des cellules de denses pelotons de filaments. Généralement les pelotons des cellules voisines ne sont en communication que par un seul filament, traversant la cloison séparatrice (fig. 16, Pl. XXII.

---

1) Arrivé à la fin du paragraphe dans lequel il a été question des paraphyses, je rappellerai que ces appendices se trouvent quelquefois chez les Hépatiques (voy. Leitgeb, Unters. ueb. die Lebermoose. III, p. 67, et Hy, loc. cit. p. 182.)

2) Vol. IV, p. 124.

3) *Bruchmann*, loc. cit. p. 10—13 (du tiré-á part).

Il s'est trouvé que la méthode suivante permet de bien se renseigner sur la distribution du champignon dans le tissu du prothalle. Les fragments de prothalle que l'on veut étudier sont mis, pour peu de temps, dans un mélange de potasse caustique et d'alcool. Secoués ensuite dans de l'eau, ils sont colorés par l'iode et examinés dans de la glycérine. Lorsque ce traitement a bien réussi, et l'on s'y habitue facilement, le tissu du prothalle est devenu suffisamment transparent pour qu'on puisse reconnaître exactement toutes les cellules habitées par le champignon, dont le mycélium a pris une couleur brun-rouge bien marquée. M. Bruchmann décrit une coloration analogue chez le champignon étudié par lui [1]).

Aprés les belles recherches de M. Errera [2]) il ne parait pas douteux que la coloration en brun-rouge par l'iode provienne du glycogène répandu dans les filaments. D'autant plus que j'ai vu la même coloration se produire par l'iode, et revenir après avoir chauffé jusqu' à environ 50—60°/₀ [3]), sur des coupes non traitées préalablement par la potasse. L'endophyte habite tous les prothalles du *L. Phlegmaria*, où il se trouve presque sans exception dans toutes les branches. Il pousse jusque tout près des sommets des branches végétatives, toutefois sans entrer dans la partie méristématique proprement dite (fig. 1, Pl. XXII). Il n'entre pas non plus dans les épaisses branches sexuées. Ses filaments habitent la grande majorité des cellules du tissu interne, sans jamais entrer dans les cellules de la couche externe[4]), à une exception près.

Cette exception nous amène au point le plus intéressant dans les relations de l'endophyte avec le prothalle. Au-dessous d'un poil absorbant, l'endophyte envoye du tissu interne, un fila-

---

1) Loc. cit. p. 11 et 13.

2) *L. Errera*, Epiplasme des Ascomycètes, thèse, Brux. 1882. Sur le glycogène chez les Mucorinées, Bullet. Acad. Royale, 1882, p. 451. Sur le glycogène chez les Basidiomycètes 1885 (Extz. des Mém de l'Acad. royale de Belgique).

3) *Errera*, Glycogène chez les Basidiomycètes, p. 4 et 6.

4) Le champignon trouvé par M. Bruchmann dans les tubercules prothalliens du *Lycopodium annotinum*, habite les cellules périphériques sans cependant s'y montrer beaucoup (loc. cit. p. 11.)

ment qui entre dans le pied du poil absorbant (fig. 1, 2, 3, 9, 12, Pl. XXII). Ce filament se ramifie dans le pied. Mais, *jamais* l'endophyte n'entre dans le poil absorbant lui même. Au contraire, un ou deux de ses filaments percent la paroi du pied, *à côté* du poil, et s'en vont croitre en liberté. Tout cela se voit dans les figures que je viens de citer. Dans les figures 9 et 10 j'ai représenté deux cas où les filaments venaient seulement de sortir des pieds des poils. Une fois sortis, ces filaments rampent le long du poil; ils se ramifient et forment finalement un réseau de filaments tortillés autour du poil fig. 4 à 8, Pl. XXII).

Ce que je viens de décrire est tellement constant, qu'il faut longtemps chercher avant de trouver un pied de poil absorbant exempt de filaments.

Les filaments du pied d'un poil sont plus épais que ceux des autres cellules (fig. 2, 3, 11, 12). Tant aux parties libres du champignon (fig. 6^a, 6^b, 6^c, 14) qu'aux filaments enroulés dans les cellules (fig. 15) on observe de petits renflements globuleux. Ces parties renflées, surtout distinctes dans les pieds des poils (fig. 2, 3, 11, 12), font penser à des spores. Leur rôle est cependant bien douteux [1]).

De l'intérieur de la branche-mère l'endophyte entre directement dans les rameaux végétatifs (fig. 7 Pl. XV). Mais, *jamais* il n'entre dans un propagule par la voie du pédicelle. Les propagules sont cependant bien vite habités par le champignon, qui entre du dehors (fig. 17). Il est probable que les longs filaments qui se détachent des réseaux autour des poils absorbants (fig. 5) servent aussi à „infecter" les propagules et les jeunes prothalles. Lorsque un poil absorbant s'est formé d'une façon incomplète, comme cela arrive souvent chez les premiers poils des propagules, c'est encore de la cellule correspondante à un poil complet que sort le champignon (fig. 18).

Le champignon ne tue certainement pas les cellules qu'il habite [2]). Dans les pieds des poils les noyaux cellulaires se trou-

---

1) M. Bruchmann a vu quelquechose d'analogue (loc. cit. p. 11).

2) M. Bruchmann a observé la même chose (loc. cit. p. 13).

vent toujours avec un aspect entièrement normal (fig. 11, 12). Dans les cellules internes remplies de filaments, les noyaux ne disparaissent pas non plus, seulement il faut les colorer pour les reconnaître vu les formes baroques qu'ils prennent (fig. 12, 13).

Maintenant, quel rôle ce champignon joue-t-il envers le prothalle? On ne saurait le nommer parasite. Il n'empêche ou ne retarde d'aucune façon visible la croissance du prothalle; il évite soigneusement d'entrer dans les „points végétatifs" et dans les branches sexuées; il laisse de côté les organes d'absorption et n'entrave pas leur fonctionnement. D'autre part, le réseau autour des poils absorbants formé par les filaments qui ont quittés les pieds des poils, ne peut s'expliquer je crois, que d'une seule manière. Les filaments du champignon profitent de la solution de substances nutritives qu'ils trouvent dans la couche périphérique, gélifiée, du poil absorbant. [1])

Si ma manière de voir est juste, le champignon aurait dans son association avec le prothalle, le rang de commensal, dans la véritable acception du mot [2]).

Il se pourrait, cependant, que le lien physiologique unissant le champignon au prothalle dans leur vie commune, fut plus intime. Le champignon abrité par le prothalle, pourrait payer le service rendu, en contribuant à la nourriture de son hôte. Il y aurait mutualisme. En est-il ainsi? Il est bien difficile de le décider. On pensera d'abord au glycogène et à l'importance qu'il peut avoir pour le prothalle. Malheureusement, le glycogène ne traverse pas les membranes cellulaires closis [3]) aussi je n'ai jamais pu constater sa présence dans des cellules du prothalle non habitées par l'endophyte. Cela ne prouve, d'ailleurs, rien, ni pour ni contre. On sait par les recherches de M. Errera que le glycogène est facilement saccharifiable et qu'il peut se former de l'huile à ses dépens [4]). Le glycogène du champignon

1) Comp. *Schwarz*, die Wurzelhaare der Pflanzen, Unters. a. d. bot. Institut zu Tübingen. Bd. 1. Heft 2, 1883; p. 142, 144.

2) *P. J. van Beneden*, Les commensaux et les parasites; Paris 1878.

3) *Errera*, Glycogène chez les Basidiomycètes, p. 40.

4) *Errera*, loc. cit. p. 41, 44. Voyez aussi: Epiplasme des Ascomycètes, p. 59 et suiv.

transformé en sucre ou en huile peut être utilisé en partie par les cellules du prothalle sans quil soit possible de s'en apercevoir.

En terminant je ne dirai plus que ceci. L'endophyte se trouve exactement dans ces cellules du prothalle ou l'huile abonde. Le champignon se nourrit-il en partie de cette huile, la retirant au prothalle et la transformant en glycogène dans ses filaments? Ou bien l'huile du prothalle provient-elle en partie du glycogène élaboré par le champignon et cédé à son hôte? Je ne suis pas à même de décider ce point litigieux.

III.

Le développement de l'embryon chez le Lycopodium Phlegmaria L.

§ 1.

Comme l'embryon des Selaginelles, celui du *Lycopodium Phlegmaria* est muni d'un suspenseur.

L'oeuf se divise d'abord par une cloison transversale, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe de l'archégone. Des deux cellules résultant de ce premier cloisonnement, celle située du côté du col de l'archégone devient le suspenseur, l'autre est la cellule mère de l'embryon proprement dit. Dans les figures de la planche XXIII la cloison séparatrice entre le suspenseur et l'embryon est marquée: *S*. Immédiatement après, le suspenseur commence à s'allonger, pour acquérir bientôt sa longueur définitive. En effet, le suspenseur reste toujours court; cela se voit, par exemple, en comparant les figures 2, 3^a et 7 de la planche XXIII, aux figures 3, 4 de la planche XXVII et aux figures 2, 3 de la planche XXX. Presque toujours il continue à être unicellulaire [1]), comme le montrent plusieurs de mes figures; quelquefois seulement il se divise par une mince cloison (fig. 3^a, 3_b, 4^a, 7 Pl. XXIII).

La première cloison dans la cellule-mère de l'embryon, designée par I dans toutes mes figures, est à-peu-près perpendiculaire à la cloison *S*. La figure 1, Planche XXIII, représente le plus jeune embryon que j'aie vu. Les cloisons *S* et I étaient excessivement difficiles à discerner; leur direction est cependant,

1) Parfois le suspenseur du *Selaginella Martensii* reste aussi unicellulaire (Voy: *Pfeffer*, Entw. d. Selaginella-Keimes, Hanstein's Botan. Abhdl I., p. 34, 35).

suffisamment indiquée par la configuration des masses protoplasmiques des trois cellules. Il m'a été impossible de trouver de plus jeunes embryons; on ne peut pas les reconnaître au sein des épaisses branches sexuées.

Il se peut que la première cloison dans la cellule-mère de l'embryon (I) soit, dès le début, un peu oblique par rapport à la cloison *S.* [1]).

Quoiqu'il en soit, toujours est-il que bientôt les deux moitiés séparées par la cloison I sont inégales. Cette inégalité résulte d'une courbure que l'embryon manifeste dès le commencement fig. 2, 3[a], 7, Pl. XIII [2]). Pendant qu'il se développe, l'embryon tend à prendre, en se courbant, une position autant que possible verticale (comp. fig. 4, Pl. XXVII, et fig. 1, 2, 3, Pl. XXX). Cette courbure précoce de l'embryon, à laquelle le suspenseur ne prend généralement que peu de part, nous permet d'indiquer facilement la direction de la première cloison dans l'embryon. Cette cloison (I) est toujours perpendiculaire au plan de courbure de l'embryon. Des deux moitiés de l'embryon, sépareés par la cloison I, je nommerai la plus graude, la „moitié convexe", la plus petite, la „moitié concave." Durant tout le développement de l'embryon, la moitié convexe a le dessus sur la moitié concave.

La moitié convexe de l'embryon commence par se segmenter à l'aide d'une cloison perpendiculaire à la cloisou I (fig. 2. Pl. XXIII). Un peu plus tard la moitié concave de l'embryon en fait autant (fig. 3[a], 3[b], 4[a], 5, 6). Ces deux cloisons transversales qui partagent l'embryon en quartiers sont marquées: II sur toutes mes figures. Chaque quartier se divise ensuite par une cloison longitudinale, la cloison III des figures: 4[b], 4[c], 4[d], Planche XXIII; 1[b], 1[c], 1[d], 2[b], 6[b], Planche XXIV. Il se peut que parfois les cloisons III précèdent les cloisons II [3]). Peu

1) Comme dans le *Selaginella Martensii*, Pfeffer; loc. cit. p. 40.

2) La section de la figure 7, Pl. XXIII n'était *pas* médiane, je ne l'ai ajoutée que pour montrer la position de l'embryon dans la branche sexuée; il ne faut *pas* la consulter pour la succession et la direction des premières cloisons.

3) Voy. dans les »Sitzungsberichte" de l'académi impériale de Vienne, *Leitgeb*. Zur Embryologie der Tanne, Bd. LXXVII p. 231; *Vonk*. Entw. des Embryo v. Asplenium Shepherdi, Bd. LXXVI, p. 284.

importe, surtout puisque les octants n'ont aucune importance pour la différenciation primaire de l'embryon. On n'a affaire qu'aux quatre quartiers, délimités par la cloison I et les cloisons II de mes dessins.

Les cloisons II séparent le jeune embryon en deux étages. Je désignerai celui qui touche au suspenseur par le nom „d'étage inférieur"; l'autre par le nom „d'étage supérieur", ce qui s'accorde avec la position qu'il occupe bientôt en réalité. Maintenant, l'étage supérieur donne naissance à la tige et au cotylédon. Le quartier de la moitié concave (*T.* dans les figures) produit la tige, celui de la moitié convexe, (*C.* dans les figures) le cotylédon. Ce quartier *C* engendre aussi, plus tard, la première racine.

Tout l'étage inférieur donne naissance au pied. Il y a cependant, une différence à signaler entre ses deux quartiers. Sur le quartier de la moitié convexe (*P.* dans les figures) les cellules périphériques s'allongent dans la suite en papilles. Cela n'a pas lieu pour les cellules périphériques du quartier de la concave (P' dans les figures). Il suit de là que l'organe d'absorption par excellence de l'embryon, provient du quartier *P.*

Les cloisons dans les quartiers se succèdent sans ordre régulier, tant dans l'un que dans l'autre des deux étages [1]). A cet égard, je renvoye aux figures 3^a à 6 de la Planche XXIII et aux figures de la planche XXIV.

Les jeunes embryons figurés en sections longitudinales et transversales sur la planche XXIV prètent aux observations suivantes. On voit que l'étage inférieur, dont les cellules sont un peu plus grandes, dépasse souvent, au début, l'étage supérieur en volume (fig. 1^a, 1^b, 4 et 5; comp. fig. 3^a, 3^b et 6 de la Pl. XXIII). Les sections transversales des figures 1^c, 1^d, 2^b et 6^b, montrent qu'aucun octant n'avorte, contrairement à ce qui a lieu chez d'autres Cryptogames vasculaires. Les octants

1) Chez les Equisétacées, la régularité du cloisonnement des quartiers de l'embryon n'est pas très prononcée, d'après M. Sadebeck (Die Gefässkryptogamen, Schenk's Handbuch I, p. 221.) Voy aussi concernant l'Isoetes lacustris, Kienitz-Gerloff. Bot. Zeit. 1881, p, 787.

d'un même quartier se développent de la même manière. Dans les embryons des figures 3^a et 3^b, 5 et 6^a les cellules périphériques du quartier P. se sont produites en papilles. Celles-ci commencent d'ailleurs, déjà à se montrer dans les embryons des figures 2^a et 2^b, 4.

En suivant, du haut en bas, la convexité de l'embryon on donne contre les papilles; en cet endroit finit l'étage supérieur. Aussi, les papilles peuvent aider à reconnaître la limite de l'étage supérieur. Cette limite se reconnait d'une autre manière encore, et cela souvent assez dinstinctement. Je veux parler de la cuticule qui recouvre de bonne heure l'étage supérieur, lorsque l'étage inférieur n'en est pas ou presque pas recouvert. Notamment, entre les papilles et les cellules périphériques du quartier *C*, la différence peut être bien marquée. Dans les embryons traités par la potasse caustique [1]), les parois des papilles ont une teinte grise, celles des éléments périphériques de l'étage supérieur sont noires (voy. surtout les moitiés convexes des embryons des figures 3^a, 2^a. 4, 5, 6^a). Vu les fonctions des papilles, on comprend que leurs parois soient tendres et partout facilement perméables.

Sur des embryons un peu plus avancés, la limite entre les deux quartiers, *P* et P^1, de l'étage inférieur s'efface (fig. 1, 2, 4^a, Pl. XXV). En même temps des changements surviennent dans l'étage supérieur. Le quartier de la moitié convexe se développe avec plus de vigneur que celui de la moitié concave. La suite en est que la limite entre ces deux quartiers, la cloison I, se courbe vers la face concave de l'embryon (fig. 1, 2, Pl. XXV). Dans le voisinage de la cloison II, quelques cellules du quartier *C.* s'agrandissent et forment ainsi le commencement d'une légère proéminence (vers l'astérisque dans les figures 1 et 5^a). Bientôt ces cellules agrandies vont se segmenter, d'abord en sens tangentiel (fig. 2 vers *R*) ensuite, à mesure que la proéminence s'accentue, aussi par des cloisons perpendiculaires à la surface, „anticlines" (fig. 4^a, 3 vers *R*.) Dès ce moment une

1) Pour l'étude des embryons j'ai suivi la même méthode que celle indiqueé plus haut pour l'étude des sommets des branches végétatives.

différenciation s'est accomplie dans le quartier dont nous parlons. Sa partie supérieure constitue désormais le jeune cotylédon (*C* dans les figures 3, 4[a], 5[a], Pl. XXIX, 1[a], Pl. XXVI); dans sa partie proéminente, vers la cloison II, le sommet de la première racine prend naissance (*R*, dans les figures citées).

Le jeune cotylédon surmonte le quartier *T*, duquel le méristème de la tige tire son origine; bientôt il le surplombe (comp. aux fig. 3, 4[a], et 5[a], Pl. XXV, les fig. Pl. XXIX et 1[a] Pl. XXVI). Sur ces entrefaites la ligne de démarcation entre les deux quartiers de l'étage supérieur s'efface (fig. 3, 4[a], 5[a], Pl. XXV); seule la cloison II reste encore quelque temps visible, avec plus ou moins de netteté (fig. 3, Pl. XXV, 1, Pl. XXIX). L'époque à laquelle la ligne de démarcation entre les deux quartiers de l'étage supérieur disparait, suit de près l'apparition de la proéminence (*R*) où va se former le sommet de la première racine. Cela, parceque alors une région de l'étage supérieur devient le théatre de cloisonnements, à la suite des quels un faisceau procambial se forme, reliant le „sommet" de la tige à l'endroit où la première racine va prendre naissance (fig. 1 Pl. XXIX). Bien qu'il ne soit plus possible de suivre la cloison I et qu'elle ait cessé de représenter une ligne de démarcation, l'endroit où elle se rattachait à la paroi externe est toujours reconnaissable. En effet; cet endroit n'est autre que l'arête de l'ongle dans lequel le cotylédon et la jeune tige se touchent (comp. les figures de la Pl. XXV, à la fig. 1, Pl. XXIX et à la fig. 1[a] Pl. XXVI).

Maintenant, quelles cellules, ou quelle cellule, provenant du quartier *T*., faut il considérer comme initiales, ou comme cellule terminale, de la jeune tige? Cette question est difficile à résoudre, parcequ'on n'a pas affaire à une cellule terminale pyramidale se reconnaissant tout de suite, tant à sa forme qu'à la succession de ses segments. Ce qu'on peut dire des initiales — ou bien de l'initiale, la „cellule terminale", s'il n'y en a qu'une — c'est: 1°. qu' elles sont de forme prismatique; 2°. qu' elles touchent immédiatement au cotylédon, ou qu'elles n'en sont séparées

que par une seule cellule; 3°. qu'elles ne se segmentent jamais ou presque jamais du côté du cotylédon. Tout cela ressort déjà de l'inspection d'embryons comme ceux de la Planche XXV, et, plus clairement encore, lorsqu'on examine des embryons un peu plus âgés, comme celui de la figure 1, Planche XXIX, où le faisceau procambial indique la direction dans laquelle les initiales doivent se trouver. Quant au nombre des initiales, tantôt on dirait qu'il n'y en a qu'une (p. ex. fig. 6, Pl. XXV), tantôt il semble qu'il y en ait deux (p. ex. fig. 4^b, 5^b, Pl. XXV). Les deux dernières figures représentent les sommets des tiges des embryons 4^a et 4^b vus du dehors; les mêmes cellules sont indiquées par les mêmes lettres dans les figures qui se correspondent. La figure 6 représente le sommet de la tige, vu du dehors, de l'embryon représenté en section longitudinale dans la figure 1, Planche XXIX; α, indique la même cellule, dans les deux figures.

Il n'y pas de quoi s'étonner qu'il ne soit pas possible d'indiquer exactement s'il n'y a qu'une seule initiale — „cellule terminale" — ou bien s'il y a en a deux — peut-être plus; — la même difficulté subsiste pour de jeunes tiges beaucoup plus âgées.

Puisqu'il n'est pas possible de déterminer avec exactitude le nombre de ces initiales il va sans dire qu'on ne peut rien avancer sur l'ordre dans lequel leurs segments se succèdent.

Après que l'embryon a traversé les stades qui viennent d'être décrits, une région transversale, située au dessus de la jeune racine endogène, présente un accroissement intercalaire des plus énergiques (fig. 1^a, Pl. XXVI). De cette manière le „podium" commun de la tige et du cotylédon se transforme en axe hypocotylé.

Arrivé au stade représenté par la figure 1^a de la planche XXVI, l'embryon jusqu'ici entièrement enfermé dans la branche sexuée, s'apprête à la quitter. Il est indispensable de faire connaître à présent les changements survenus dans la branche sexuée, pendant l'évolution du jeune embryon. Nous allons nous en occuper, pour revenir plus loin sur le développement de l'embryon en plantule.

La branche sexuée du *Lycopodium Phlegmaria* forme une *coiffe* au-dessus de l'embryon tout comme les Hépatiques. Sur un point, cependant, il y a une différence notable entre la coiffe des Hépatiques et celle de notre Lycopode. Chez les Hépatiques l'embryon se développe dans la direction de l'axe de l'archégone. Par conséquent, la coiffe se forme exactement à la même place que l'archégone; elle provient, le plus souvent, en partie du ventre de l'archégone, en partie du tissu de la branche — ou du thalle — sexuée. Chez le *Lycopodium Phlegmaria*, la courbure de l'embryon, attaché à son suspenseur, fait qu'il se développe à côté de l'archégone d'où il tire son origine. En rapport avec cela la coiffe se forme de même à côté de l'archégone fécondé. On peut mieux préciser encore l'endroit où la coiffe se produit.

Les branches sexuées par excellence, du prothalle, et notamment celles qui portent des archégones, sont généralement orthotropes ou peu s'en faut. La courbure de l'embryon a toujours lieu vers le sommet de la branche. Ainsi, la coiffe du *L. Phlegmaria* doit se former sur la branche sexuée en amont de l'archégone fécondé. Et, puisque l'archégone fécondé est toujours un des plus jeunes, on peut dire, en d'autres termes, la coiffe occupe le sommet de la branche fécondée, au-dessus des plus jeunes archégones et des plus jeunes paraphyses.

Dans les figures 1 et 2 de la Planche XXVII j'ai représenté deux branches sexuées en sections longitudinales; bien que les sections ne soient pas médianes par rapport aux jeunes embryons, les figures peuvent donner une bonne idée du développement de la coiffe (*cal.*). On voit que la coiffe est une production nouvelle sur le sommet de la branche, puisqu'elle ne porte pas de jeunes archégones. Au début le tissu interne prend, sans doute, une certaine part à sa formation, mais bientôt ce ne sont plus que les couches périphériques qui s'accroissent pour lui donner sa forme et ses dimensions définitives. Souvent ce n'est même qu'une seule couche qui constitue la paroi de la coiffe (fig. 1). Qu'elle soit seule ou qu'elle soit doublée en dedans d'une assise de cellules, la couche périphérique de

la coiffe se caractérise par des cellules à membranes épaisses et fortes. Par contre, le tissu à l'intérieur de la coiffe se désagrège complétement; les membranes des cellules disjointes perdent toute fermeté et se ratatinent pour la plupart.

Ce que je viens de décrire se voit plus clairement encore sur la section, médiane aussi par rapport à l'embryon, de la figure 1, Planche XXVIII. Bien que les dimensions de la coiffe ne soient pas constantes, on peut dire qu'elle devient rarement plus grande que celle représentée dans cette figure.

On ne manquera pas de remarquer combien la coiffe est bien appropriée aux fonctions qui lui reviennent. D'abord elle offre une protection efficace à l'embryon, et cela pendant assez longtemps. Ensuite, étant presque vide à l'intérieur, par la désagrégation de son tissu interne, elle n'entrave aucunement l'embryon dans son développement.

Il arrive assez souvent que les cellules qui terminent la coiffe se prolongent en papilles ou appendices, parfois de forme bizarre (fig. 2, Pl. XXVIII).

Sur la Planche XXVII j'ai représenté dans les figures 3 et 4 des sections longitudinales de branches fécondées, chez lesquelles les embryons, qui dès ce moment méritent le nom de plantules, ont percé leurs coiffes. Au sujet de ces figures je ferai seulement remarquer que la section de la figure 3 n'est pas du tout médiane par rapport à la plantule, et que celle de la figure 4 l'est presque.

Dans la figure 3 de la Planche XXVIII on voit une plantule qui commence à sortir de la coiffe (*cal.*); le cotylédon (*C.*) vient de percer. La plantule plus âgée de la figure 4, Planche XXVIII, est sortie depuis plus longtemps de sa coiffe; elle possède déja outre le cotylédon (vers *C.*; il s'est brisé pendant la préparation) une jeune feuille (*F.*). La coiffe (*cal.*) forme une gaine ouverte de la quelle la plantule sort. La plus grande partie de la coiffe a été rejetée, comme un couvercle, du côté droit.

On pourrait croire que la coiffe est une excavation dans la branche sexuée et non un organe nouvellement formé après sa fécondation. Ce serait une erreur. Les jeunes archégones et les

paraphyses occupent la même place que les anthéridies et les parphyses dans la figure 1, Planche XX. C'est-à-dire qu'ils occupent entièrement le sommet et qu'il n'y a rien au delà, comme le montre, d'ailleurs, la figure 2, Planche XIX. Tenant compte de ce fait on n'a plus qu'à examiner les Planches XXVII et XXVIII pour s'assurer que j'ai eu raison de définir la coiffe du *L. Phlegmaria*, comme organe nouvellement formé, après, et à la suite de la fécondation.

A partir du moment où l'embryon perce la coiffe, je lui donne le nom de plantule.

Reprenons pour la plantule l'étude des organes dont nous avons suivi, plus haut l'évolution primaire; à commencer par la racine.

La proéminence dans la quelle la première racine, absolument endogène d'origine, va se former (fig. 1^a vers *R*, et fig. 1^c, Pl. XXVI) est bien lente dans son accroissement et sa différenciation interne. Chez des plantules assez âgées déjà, présentant, outre le cotylédon, une ou même deux feuilles, le faisceau libéro-ligneux se termine, à l'extrémité radiculaire, sous un groupe de cellules dans lequel on ne reconnait pas encore le sommet d'une racine (fig. 2, Pl. XXVI). Dans des plantules plus âgées la différenciation se fait de la manière indiquée par la figure 4 (les cellules appartenant à la racine sont teintées en gris par des hâchures). La couche externe de la plantule, en cet endroit, constitue une enveloppe en dedans de laquelle une racine se différencie en prenant les caractères qu'on connait. Il me semble qu'on aurait tort de considérer, cette enveloppe comme première assise de la coiffe de la racine [1]). Elle n'a toujours qu'une épaisseur d'une seule cellule (fig. 3, 4, 5). La croissance de la jeune racine fait éclater l'enveloppe (fig. 5) et la racine ne tarde plus à s'allonger librement. Bientôt son sommet présente la même structure que dans les racines des Lycopodes (fig. 6); toutefois, il faut dire que les limites des histogènes ne sont pas toujours bien distinctes. Lorsque la

1) Il parait qu'il en est de même chez le Selaginella Martensii (voy. *Pfeffer*, loc. cit. p. 41, 42).

racine tarde trop à percer l'enveloppe, les cellules de celles-ci s'allongent parfois en poils absorbants (fig. 4).

D'accord avec ce qui vient d'être dit, la plantule de la figure 1, Planche XXX [1]) ne montre pas encore sa racine. On peut juger, de même, du développement tardif de la racine en examinant les sections longitudinales représentées dans les figures 2 et 3 de la même planche. Ces deux figures peuvent nous renseigner en même temps, sur ce qu'est devenu le pied. En les comparant, notamment la figure 3 [2]), aux figures 1^a, Planche XXVI et 1, Planche XXIX, on apercevra que le pied ne grandit pas beaucoup. On ne distingue plus les cellules produites en papilles parce qu'elles se sont insinuées entre les cellules du prothalle, contre lesquelles elles s'appliquent intimement.

La tige hypocotylée est généralement mince mais longue (fig. 1, Pl. XXX). Elle est parcourue par un faisceau central. Examiné près du sommet, celui-ci parait assez bien délimité envers l'écorce (fig. 1^a, 2, 3, Pl. XXXI). Si l'on étudie le faisceau, sur des coupes transversales de la partie adulte de la tige hypocotylée, on remarque qu'il ne se compose que d'une seule bande dite vasculaire appuyée contre l'unique bande libérienne (fig. 4, 5, Pl. XXX). La délimitation du faisceau adulte envers les éléments environnants n'est pas bien marquée.

Le cotylédon (*C*, fig. 1^a, Pl. XXVI) ne conserve que pendant peu de temps une croissance marginale. De bonne heure son accroissement devient basipète (fig. 1^a, 1^b, Pl. XXXI). C'est par croissance basipète intercalaire que ce forme la majeure partie du cotylédon. Il ressemble en cela aux feuilles des Lycopodes, d'après les soigneuses recherches de M. Hegelmaier [3]).

---

1) Cette figure a été dessinée d'après un fragment de prothalle recouvert par le couvre-objet; aussi la plantule et les branches du prothalle sont plus rapprochés du plan du papier qu'a l'état naturel.

2) Il faut exclure en partie de la comparaison, la figure 2, Pl. XXX parcequ'elle a été prise d'après une branche de prothalle extraordinairement chétif; le pied aussi s'est peu développé, en conséquence.

3) *Hegelmaier*, Zur Morphologie der Gattung Lycopodium, Bot. Zeit. 1872; voy. la page 809.

La première feuille nait généralement tout près du cotylédon (*F*, fig, 3, Pl. XXIX, fig. 1, Pl. XXX, fig. 3, Pl. XXXI). Elle ne parait jamais être rigoureusement opposée au cotylédon; les plans médians de ces deux organes foliaires forment ensemble un angle obtus. Il arrive aussi, quoique pas très souvent, que la tige s'élève directement au-dessus du cotylédon pour ne former sa première feuille que plus haut [1]).

Le méristème terminal de la tige de la plantule présente à l'étude presque les mêmes difficultés que nous avons rencontrées chez l'embryon. Il est hors de doute qu'il y a un nombre très restreint d'initiales de forme généralement prismatique, se segmentant aussi bien par des cloisons transversales que par des cloisons longitudinales (fig. 1[a], Pl. XXVI; 2, 3, Pl. XXIX; 1[a], 2, 3, Pl. XXXI). Le nombre de ces initiales est douteux. Sur des sections axiles des plus jeunes plantules on dirait souvent qu'il n'y en a qu'une (fig. 1[a], Pl. XXVI; fig. 1[a], Pl. XXXI), il paraît plutôt qu'il y en a deux chez les plantules un peu plus âgées (fig. 2, 3, Pl. XXXI). Les sommets vus par dessus n'éclairent pas non plus le point en litige (voy. par exemple les fig. 4, 5, 6, Pl. XXIX); pas mal de fois on dirait qu'il y a deux initiales.

Bien que, à l'exception de l'embryon et de la plantule, la génération asexuée du *L. Phlegmaria* soit hors du cadre que je me suis tracé pour les présentes recherches, j'ai voulu me faire une idée, pour plusieurs raisons, de la structure du méristème terminal des branches.

D'après les recherches de M. Hegelmaier [2]), M. Strasburger [3]) et M. Bruchmann [4]), les tiges de plusieurs Lycopodes auraient un nombre restreint d'initiales, se cloisonnant tant en sens transversal qu'en sens longitudinal. Ce que j'avais vu chez les embryons et les plantules du *L. Phlegmaria* m'autorisait à

---

1) Je ferai remarquer, en passant, ici que des espèces à port aussi différent que les *L. Phlegmaria*, *nummularifolium* et *laxum* ont des plantules absolument semblables; je reviendrai là-dessus dans la suite de ces études.

2) *Hegelmaier*, loc. cit.

3) *Strasburger*, Bot. Practicum, p. 255, 256.

4) *Bruchmann*, Bot. Centralblatt, 1884, N°. 46.

penser qu'il en serait de même pour cette espèce. Et, c'est en effet le cas.

J'ai devant moi une vingtaine d'esquisses faites à la chambre claire d'après des sections longitudinales axiles de branches, à épaisseur diverse, du *L. Phlegmaria.* Trois de ces esquisses sont fidèlement reproduites dans les figures 4, 5 et 6 de la planche XXXI. Elles suffisent à démontrer que le *L. Phlegmaria* se comporte comme les espèces étudiées par les investigateurs nommés ci-dessus [1]). Quant au nombre des initiales, pour autant qu'il est possible d'en juger d'après des sections longitudinales en changeant la mise-à-point elles paraissent souvent n'être que deux [2]).

Quoiqu'il en soit du nombre de ces initiales, il est certain que la croissance terminale des branches de la génération asexuée de *L. Phlegmaria*, se fait exactement d'après le même type que celle des branches de la génération sexuée. Ce fait, déjà signalé plus haut, ressort clairement de la comparaison des figures 4 à 6 de la Planche XXXI aux figures 2 à 7 de la Planche XIII et aux figures 3 à 6 de la Planche XII. Il me paraissait assez remarquable pour y consacrer encore ces quelques mots ici.

Ainsi je prierai, notamment, de comparer:

la figure 4, Pl. XXXI aux figures 2^{β}, 4^{γ} et 7, Pl. XIII;

la figure 5, Pl. XXXI aux figures 4^{α} et 6, Pl. XII;

la figure 6, Pl. XXXI à la figure 5, Pl. XIII.

Cette comparaison en dit assez; aussi je crois qu'il serait superflu d'ajouter des observations sur les détails.

Une pluralité d'embryons sur la même branche sexuée parait être excessivement rare. Une seule fois j'ai rencontré deux embryons dans la même branche; l'un d'âge moyen, l'autre

1) Je suis convaincu que l'auteur de l'excellent traité sur les cryptogames vasculaires, M. Sadebeck, s'est trompé dans la manière d'envisager la croissance terminale de la tige chez le *Lycopodium clavatum* (loc. cit. p. 243); j'ai failli en faire autant lorsque je commençais l'étude des sommets des branches du prothalle chez le *L. Phlegmaria*.

2) Comp. *Hegelmaier*, loc. cit. p. 800, 806; fig. 12, 14, 15, 68, 82, 84.

très jeune encore. Ces embryons auraient-ils pu venir à bien les deux; je n'en sais trop rien. Si la polyembrie des branches est bien rare on rencontre, en revanche, assez souvent ce que je nommerai „des plantules adventives".

Il parait que la tige hypocotylée se brise et se détériore facilement· Or, lorsque cela arrive il pousse sur le pied un bourgeon, à côté de la tige hypocotylée en voie de destruction (fig. 9, Pl. XXIX). Ce bourgeon se développe entièrement comme une plantule (fig. 7, Pl. XXIX). Cette „plantule adventive" est „monocotylée". Dans la figure 10^a de la Planche XXIX est représentée une section longitudinale d'une de ces plantules; *c'* est le pseudo-cotylédon. La figure 10^b représente le même sommet vu de face; la même cellule est marquée d'*α* dans les deux figures.

Lorsque la première plantule adventive ne vient pas à bien, il s'en forme une seconde sur le même pied (fig. 8). La même chose peut se répéter deux et même trois fois. Il m'est arrivé de trouver sur le même pied, outre la plantule adventive bien développée, trois et quatre tronçons de „tiges hypocotylées".

Un fait enrégistré par M. Goebel [1]) autorise à croire que des „plantules adventives" peuvent aussi se présenter parfois chez les Fougères.

J'ai rencontré deux fois (fig. 6, 7, Pl. XXX) des productions qui ressemblaient à des bourgeons adventifs, insérés en bas sur ou plutôt dans le pied, vers l'endroit où celui-ci se rattache au suspenseur. On dirait que le suspenseur peut donner, sur le tard, naissance à un second embryon adventif, à côté du premier. C'est je crois la seule hypothèse quelque peu vraisemblable. La cloison longitudinale dans le suspenseur de la figure 8, bien qu'exceptionnelle, n'explique rien.

§ 2.

Comparons brièvement les résultats acquis aux notions que

1) *Goebel* Entwickelgesch. d. Proth. v. Gymnogramme leptophylla; Bot. Zeit. 1877; p. 11 du tiré-à-part.

nous possédons sur l'embryogénie des autres cryptogames vasculaires. Quoique encore incomplètes, les données que j'ai fournies ici même [1]) sur l'embryon du *Lycopodium cernuum*, démontrent que celui-ci diffère beaucoup de l'embryon du *Lycopodium Phlegmaria*. Qu'estce que l'organe auquel j'ai donné le nom de „tubercule embryonnaire" [2]), et qui joue un rôle si important dans la vie de la jeune plantule du *L. cernuum*? Je pense que c'est le pied de l'embryon, quittant le prothalle et menant en quelque sorte une vie indépendante, témoin les nombreux poils absorbant. Les papilles du pied du *L. Phlegmaria* seraient alors homologues aux poils absorbants du „tubercule embryonnaire" chez le *L. cernuum*. Ce que j'ai considéré comme le pied de l'embryon du *L. cernuum* [3]), serait alors un suspenseur segmenté en plusieurs cellules. Ces questions seront élucidées dans la suite de ces études, lorsqu'il sera parlé des premiers stades de l'embryon du *L. cernuum*.

L'idée d'un pied vivant en liberté à côté du prothalle n'a rien qui doive étonner. Non seulement la possibilité d'un pareil fait a été admise théoriquement par M. Vonk [4]), mais il se réalise probablement chez les Ophioglossées [5]).

Dès maintenant on peut dire que les *L. Phlegmaria* et *cernuum* diffèrent presque autant dans leurs embryons et leurs plantules que dans leurs prothalles. C'est une des raisons pour lesquelles j'ai cru pouvoir émettre l'opinion, que les profondes différences entre les prothalles des Lycopodes sont de date très ancienne, et qu'elles ne proviennent pas de récentes adaptations.

Parmi les Selaginelles il n'y a que le *Selaginella Martensii*, duquel on connaisse bien l'embryogénie par les recherches de M. Pfeffer. Toutefois, on sait déjà depuis longtemps que les embryons des Selaginelles sont munis de suspenseurs.

---

1) Etudes sur les Lycopodiacées, I. et 3; dans Vol. IV p. 129—135.
2) Vol. IV, p. 131.
3) Vol. IV, p. 130; fig. 6, Pl. XV (*p*.).
4) *Vonk*, loc. cit. p. 302.
5) *Hofmeister*, Beitr. zur Kenntniss der Gefässkrypt. II. Leipzig 1857, p. 658, 659.

Le suspenseur de l'embryon du *Lycopodium Phlegmaria* rapproche de nouveau les Lycopodes des Selaginelles comme il les éloigne des autres Cryptogames vasculaires, pour autant qu'on peut en juger à présent. Mais l'embryogénie est venue offrir un autre point de rapport encore entre les Lycopodes et les Selaginelles. Je veux parler de l'absence d'une véritable racine primaire.

Se fondant sur les recherches de M. Pfeffer, M. Vonk [1]) et M. Sadebeck [2]) ont fait ressortir que la première racine des Selaginelles n'est pas comparable à celle de Filicinées et des Equisétacées. Dans ces deux groupes elle mérite le nom de racine primaire, tandis que chez le *Selaginella Martensii* elle est „racine latérale" ou plutôt „racine adventive". D'après le développement de l'embryon du *Lycopodium Phlegmaria*, il faut considérer sa première racine de la même manière. Bien que l'embryon ait deux étages, aucun des deux quartiers de l'étage inférieur n'engendre une racine; la première racine prend naissance, sur le tard, dans le quartier cotylédonaire.

Si la façon d'envisager la première racine des Selaginelles est entièrement théorique, il n'en est pas ainsi pour les Lycopodes. Chez ceux-ci il y a une preuve directe pour la vérité de l'assertion, et c'est l'embryon, ou plutôt la plantule, du *Lycopodium cernuum* qui nous la fournit. Des plantules de ce Lycopode bien visibles à l'oeil nu, munies de plusieurs feuilles ne possèdent pas encore de racine. Aussi, ai-je pû dire, sans encore connaître le développement de l'embryon, que le *Lycopodium cernuum* est dépourvu de racine primaire [3]).

Le présent exemple démontre, ce me semble, que l'étude du développement de l'embryon, notamment chez les Cryptogames vasculaires, peut donner lieu à des déductions théoriques de haute valeur. Seulement, et je m'empresse de l'ajouter, il faut que ces déductions soient faites prudemment, et surtout qu'on ne veuille pas les étendre trop loin.

---

1) *Vonk*, loc. cit. p. 309.
2) *Sadebeck*, Die Gefässkryptogamen.
3) Vol. IV, p. 129.

A quelques égards les embryons du *Selaginella Martensii* et du *Lycopodium Phlegmaria* se ressemblent encore; ce que j'ai fait remarquer plus haut. Mais, sans cela, à part les deux points importants que je viens de signaler, les embryons des deux plantes diffèrent beaucoup. L'embryon du *S. Martensii* ne se compose que d'un seul étage, c'est à dire de deux quartiers; il a deux feuilles primaires tandis que le *L. Phlegmaria* est monocotylé; son pied qui a une origine toute différente a aussi, à mon avis, une autre signification que celui du *L. Phlegmaria* [1]). Je laisse de côté les points de moindre importance.

L'embryon monocotylé de l'*Isoetes lacustris* [2]), n'a pas de suspenseur. L'embryon du *L. Phlegmaria* ne lui ressemble pas plus qu'aux embryons des Filicinées [3]).

La présence d'un suspenseur chez l'embryon du *L. Phlegmaria* constitue dès l'abord une différence fondamentale entre lui et les embryons des Filicinées et des *Equisetum*. Mais, à part même ce point important et ne tenant pas compte de la direction dans laquelle l'embryon se développe, ces embryons s'éloignent beaucoup, déjà dans leur différenciation primordiale, de l'embryon du *L. Phlegmaria*. Pour reconnaître cette dissemblance il n'y a qu'à se figurer les embryons placés de façon à ce que leurs étages supérieurs et inférieurs se correspondent [4]).

Contrairement au *Selaginella Martensii* le *Lycopodium Phlegmaria* ressemble aux Filicinées et aux Equisétacées en tant que son embryon se compose de deux étages, chacun à deux quartiers.

Le fait que tout un étage de l'embryon du *L. Phlegmaria* forme le pied, constitue un point de ressemblance avec les embryons de la plupart des Muscinées. Surtout avec ceux où le pédicelle du sporogone enfonce des papilles dans le tissu de la

---

1) Je suis d'avis que M. O. Bower est allé trop loin en niant la valeur morphologique du pied chez les Cryptogames vasculaires (voy. *F. O. Bower* Germination and Embryoginy of Gnetum Gnemon. Quart. J. Micr. Sc. Vol. XXII, p. 295).

2) Voy. Bot. Jahresber. II, p. 388, 389 (*Bruchmann*, der Embryo von Isoetes).

3) *Kienitz—Gerloff*, Bot. Zeit. 1881, p. 787.

4) C'est à dire de façon à ce que mes parois II et la »Basalwand" des auteurs allemands soient dans le même plan.

branche sexuée (*Anthoceros*, *Notothylas*). Au début de son développement l'embryon proprement dit du *L. Phlegmaria* fait penser à un embryon renversé de Muscinée. D'autre part, ce terme de rapprochement est contrebalancé par de si profon des différences que je m'abstiendrai d'entrer ici en discussion sur les idées théoriques, émises par M. Kienitz—Gerloff [1]) et M. Prantl [2]), concernant la transition d'un sporogone à un embryon de Cryptogame vasculaire.

Examinons en quelques mots, finalement, s'il y a dans les autres Cryptogames vasculaires un organe, aussi bien spécialisé et adapté à protéger l'embryon, que la „coiffe" de prothalle chez le *Lycopodium Phlegmaria*.

Pour les Fougères, Hofmeister a décrit à plusieurs reprises [3]), comment les éléments du ventre de l'archégone et les cellules environnantes croissent, se segmentent et s'épaississent ainsi, autour du jeune embryon en train de se développer. De la sorte il se forme une protubérance renfermant le jeune embryon et percé plus tard par lui. D'autres auteurs ont signalé la même chose [4]), et l'on a considéré l'épaississement du prothalle autour de l'embryon comme quelque chose d'analogue avec la formation de la coiffe des Muscinées [5]). Certes, l'analogie existe. Mais, à y regarder de près, la ressemblance entre l'épaississement du prothalle tout autour de l'embryon, chez les Fougères et la coiffe des Muscinées est bien faible [6]). Le tubercule qui renferme l'embryon sur le prothalle des Fougères n'est pas uniquement un organe protecteur, et pas même en premier lieu à mon avis. L'épaississement local du prothalle autour de l'embryon d'une Fougère, sert surtout à mettre, d'abord l'em-

---

1) *Kienitz—Gerloff*, Bot. Zeit. 1876, p. 705 et suiv.; voy. aussi, *Leitgeb*, Unters. ueb. Lebermoose, Heft III, p. 27—30.

2) *Prantl*. Unters. zur Morph der Gefässkryptog. I, 1875, p. 62—68.

3) Notamment dans: Beitr. z. Kenntniss der Gefässkrypt. II, p. 314, 615.

4) Par exemple M. Goebel (Entw. gesch. d. Proth. v. Gymnogramme leptophylla, Bot. Zeit. 1877, p. 11) et M. Vonk (loc. cit.).

5) *Goebel*. Grundzüge, Leipzig 1882, p. 211.

6) Voy. *Hofmeister*. Vergl. Unters. Pl. XVII fig. 20; Beiträge II, Pl. I fig. 2, 3, 6; *Vonk*, loc. cit. Pl. II fig. 7a.

bryon en entier et plus tard le pied, en contact avec un grand nombre de cellules dont elles peuvent retirer des matières nutritives. Aussi, dans d'autres plantes comme l'*Isoetes lacustris* et le *Selaginella Martensii*, où une pareille précaution n'est pas nécessaires l'épaississement de l'enveloppe autour du jeune embryon est presque nul [1]) ou du moins insignifiant [2]).

En tout cas, quoiqu'on pense de cette manière de voir, il est certain que les Fougères ne forment pas sur leurs prothalles, après la fécondation, de nouveaux organes, ayant pour rôle unique la protection de l'embryon, et imitant, à cet effet, la croissance énergique et la forme de la coiffe des Hépatiques.

Il en est de même des Equisétacées. Je crois que les gaines formées par les prothalles des Marsiliacées, autour de la première racine et notamment autour de la première feuille [3]), présentent, dans l'embranchement des Cryptogames vasculaires, le plus de ressemblance avec la coiffe du *Lycopodium Phlegmaria.*

---

1) Voy. *Pfeffer*, loc. cit. Pl. 5, fig. 5.

2) *Hofmeister*, Beitr. z. Kenntniss der Gefässkryptogamen I, 1852, Taf. III, fig. 13.

3) Voy. *Haustein*, Befr. u. Entw. der Gatt. Marsilia Prusgh. Jahrb. IV, p. 236; *Arcangeli*, Sulla Pilularia globulifera, Nov. Giorn. Bot. Ital. VIII, 1876, p. 343, 345.

Tjibodas, le 17 Juillet 1885.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Toutes les planches se rapportent au Lycopodium Phlegmaria L.

Les nombres ajoutés entre parenthèses, indiquent les grossissements en diamètres.

Pl. XI.

Fig. 1. Prothalle intact tel qu'il se trouve dans le substratum. La partie épaisse au centre est une branche sexuée; *pr.* endroit où se trouvent des propagules (6).

» 2. Prothalle intact tel qu'il se trouve dans le substratum; *br.* branches devenues indépendantes. La partie épaisse au centre est une branche sexuée (6).

» 3—8. Parties de prothalles. Les endroits plus épais portent généralement, des organes sexués (7—9).

» 9—12. Parties de prothalles portant de jeunes plantules; *r.* racines des plantules (5—7).

Pl. XII.

Fig. 1. Branche végétative, garnie de poils absorbants, portant deux rameaux, r^1 et r^2.

» 2. Propagule (*pr.* 1) ayant produit quatre propagules secondaires (*pr.* 2); *péd.* pédicelle du propagule primaire. (130))

» Sommet d'une branche végétative en section axile; *i*, *i* initiales (420).

» 4. Sommet d'une branche végétative vu d'en haut, montrant les deux initiales segmentées (420).

Fig. 4α. Section longitudinale du même sommet, suivant *ab.* (420).

Fig. 4β. Section suivant *cd.* (420).

Fig. 4γ. Section suivant *ef.* (420).

Fig. 4δ. Section transversale menée environ vers *gh.* (420).

Fig. 5. Sommet d'une mince branche végétative en section axile (420).

» 6. Sommet d'une branche végétative épaisse, en section axile; (*i.i.* initiales (420).

Pl. XIII.

Fig. 1. Partie d'une branche végétative (120).

» 2α. Sommet d'une branche végétative, vu d'en haut (420).

» 2β. Section axile optique du sommet de la figure précédente; la section est menée par les deux initiales (420).

» 3. Sommet de branche végétative, vu d'en haut, montrant très distinctement les deux initiales qui viennent de se segmenter (420).

» 4α. Sommet de branche végétative, vu d'en haut (420).

» 4β. Section transversale de la branche de la figure précédente, menée près de l'extrémité apicale (420).

» 4γ. Section axile optique du sommet de la figure 4α, passant par les deux initiales (420).

» 5. Sommet de branche végétative en section axile; *i.i.* les deux initiales (420).

» 6. Sommet d'une branche végétative, vu d'en haut (420).

Fig. 7. Extrémité d'une branche à anthéridies en section longitudinale; *an.* anthéridie (420).

Pl. XIV.

Fig. 1. Section longitudinale d'une branche végétative assez mince (310).

» 2. Section longitudinale d'une mince branche végétative; *p. a.* poil absorbant (230).

» 3. Section longitudinale d'une branche végétative peu allongée (230).

» 4. Section longitudinale d'une épaisse branche végétative (230).

» 5. Section transversale d'une branche végétative passablement épaisse; *p. a.* poil absorbant (190).

» 6. Section longitudinale d'une branche végétative non traitée par des réactifs (190).

» 7. Section tangentielle de la couche externe (»épiderme"), montrant le mode d'épaississement partiel de la cloison transversale (420).

» 8. Cloison transversale entre deux cellules de l'assise externe (700).

Pl. XV.

Fig. 1. Partie d'une branche végétative portant trois rameaux (90).

» 2. Section longitudinale d'une branche végétative portant deux jeunes rameaux, r^1 et r^2 (35).

» 3. Le jeune rameau r^2 de la figure précédente en section longitudinale (420).

» 4—9. Sections longitudinales médianes à travers de jeunes rameaux d'âge différent. Les cellules habitées par le champignon endophyte sont indiquées dans la figure 7 par des pointillages; *p. a.* poils absorbants (310).

Pl. XVI.

Fig. 1. Sommet d'une branche sur laquelle un grand nombre de propagules sont en train de prendre naissance, entremêlés de quelques poils absorbants (190).

Fig. 2. Partie d'une section longitudinale du sommet de la figure précédente; *p. a.* jeune poil absorbant; *pr.* jeunes propagules (310).

» 3. Partie d'une section longitudinale menée par le sommet d'une branche à propagules (310).

» 4—6. Jeunes propagules avant la différenciation visible des pédicelles (310).

» 7. Jeune propagule *sans* son pédicelle; l'étage I se composait de 4 cellules, l'étage II de deux cellules et l'étage III (»l'hypophyse") d'une seule cellule (310).

» 8—10 et 10*. Jeunes propagules un peu plus avancés (310).

» 11. Paraphyse ayant transformé son sommet en propagule (310).

» 12—16. Propagules plus avancés que ceux des figures précédentes (310)

» 17^a. Sommet de propagule vu d'en haut (310).

» 17_b. Section longitudinale du propagule de la figure 17_a, menée par les deux initiales (310).

» 17^c, 17_d. Sections longitudinales du propagule de la figure 17^a, menées perpendiculairement à la section de la figure 17^b (310).

» 18. Propagule allongé (310).

» 19. Propagule plus âgé, montrant distinctement ses deux initiales (310).

» 20. Sommet d'un propagule vu d'en haut (310).

» 21. Jeune propagule en section axile (310).

» 22. Insertion d'un poil absorbant (310).

» 23. Jeune propagule donnant naissance à un propagule secondaire (190).

Pl. XVII.

Fig. 1. Branche garnie de quelques propagules (90).

Fig. 2. Partie de branche toute couverte de propagules (90).
» 3. Jeune propagule traité par aucun réactif (190).
4—6. Propagules âgés devenus libres, en train de s'allonger pour constituer des prothalles autonomes; *péd.* pédicelles (90).
» 7—9. Jeunes propagules sur leurs pédicelles (190).
« 10. Propagule à accroissement terminal particulier (voir le texte) (190).
» 11, 12. Paraphyses, commençant à produire des propagules à leurs sommets (120, 190).
» 13. Paraphyse portant, trois propagules à son sommet (190).
» 14. Quelques paraphyses *par.*, une d'entre elles portant un propagule (190).

Pl. XVIII.

Fig. 1. Jeune prothalle, le corps duquel porte des organes sexués, provenu d'un propagule; *péd.* endroit où le pédicelle s'est détaché (120).
» 2. Extrémité d'une branche ayant cessé son allongement, et dont les cellules externes vont former des propagules, à membrane épaisse" (420).
» 3. Plusieurs propagules »à membrane épaisse" en train de se former (420).
» 4—7. Jeunes propagules »à membrane épaisse" avant l'épaississement de la cellule bulliforme (420).
» 8. Jeune propagule »à membrane épaisse", montrant, par exception, une cloison, dans la cellule bulliforme, avant l'épaississement (420).
» 9. Propagule dont la cellule bulliforme commence à s'épaissir (420).
» 10. Deux propagules insérés sur une même cellule (420).
» 11. Propagule en train de se détacher (420).
» 12, 13. Propagules devenues libres; *péd.* restes des pédicelles (420).

Fig. 14, 15. Propagules non détachés, dont les cellules bulliformes présentent plus de cloisons que d'ordinaire (420).

Pl. XIX.

Fig. 1. Branche à anthéridies (190).
» 2. Sommet d'une branche sexuée, montrant en bas encore quelques anthéridies, portant vers le haut des archégones, *ar.* (190).
» 3. Branche bifurquée, portant des anthéridies dans l'angle de la bifurcation (90).
» 4. Paraphyses ramifiées (120).
» 5. Groupe d'archégones (70).

Pl. XX.

Fig. 1. Section longitudinale d'une branche mâle, montrant 5 anthéridies d'âge différent; *par.*, jeune paraphyse (310).
» 2. Partie d'une section longitudinale, montrant une jeune anthéridie et trois paraphyses (310).
3. Section longitudinale d'une branche présentant une anthéridie près de son sommet (310).
4. Anthéridie quittée par ses anthérozoïdes, en coupe longitudinale (310).
» 5—7. Anthéridies vides vues du dehors. Les anthérozoïdes ont quitté les anthéridies par les ouvertures dans les cellules jaunies; la couleur jaune est due à l'action de la potasse caustique (310).
» 8. Cellules-mères d'anthérozoïdes. Les deux cellules à gauche contiennent encore l'élément mâle; la cellule-mère à droite est déjà vide, sans que l'on puisse voir par où l'anthérozoïde est sortie. Les trois globules gris au centre constituent les restes du contenu de cellules-mères; ils sont échappés de leurs cellules au moment où les anthérozoïdes se libérèrent. Dessiné

d'après un grossissement de (420)

Fig. 9. Anthérozoïde vivante dessinée d'après nature avec Zeiss E, ocul. 3.

» 10. Deux anthérozoides qui viennent d'être tuées par l'iode (700).

» 11. Deux anthérozoides tuées par l'iode environ une demie-heure avant d'être dessinées (700).

Pl. XXI.

Fig. 1. Branche portant des archégones à son sommet en section longitudinale (190).

» 2. Jeune état d'archégone avec paraphyse *par.* (310).

» 3, 4. Jeunes archégones en sections longitudinales. Les cellules centrales sont surmontées de trois cellules de canal (310).

» 5. Partie centrale d'un jeune archégone en section longitudinale. La cellule centrale est surmontée de quatre cellules de canal (420).

» 6. Archégone en section longitudinale présentant l'oosphère surmontée de trois cellules de canal. La paraphyse *par.* est insérée *sur* le col de l'archégone (310).

» 7. Section longitudinale d'un archégone où l'oosphère est surmontée de quatre cellules de canal (310).

» 8. Section longitudinale d'un archégone adulte avec trois cellules de canal (420).

» 9. Section longitudinale d'un archégone adulte. Il y avait d'abord quatre cellules de canal, une d'entre elles s'est divisée en deux en sens longitudinal; l'inférieure présente deux noyaux (420).

« 10. Archégone où l'oosphère est surmontée de cinq cellules de canal, toutes à deux noyaux (310).

11. Archégone où l'oosphère est surmontée de cinq cellules de canal (420).

» 12. Oosphère et cellule de canal inférieure; celle-ci présentant deux noyaux (420).

Fig. 13. Oosphère désorganisée surmontée de l'inférieure des cellules de canal renfermant deux noyaux (420).

» 14. Archégone âgé non fécondé; le canal a pris un aspect gélifié et luisant (ressemblant à des membranes collenchymateuses) (310).

» 15. Coupe transversale de deux archégones voisins menée à la hauteur des oosphères (310).

» 16. Col d'archégone à cinq rangées de cellules en section transversale (230).

Pl. XXII.

(Dans la plupart des figures les filaments du champignon endophyte sont teintés en rouge-brun).

Fig. 1. Sommet de branche végétative en section longitudinale. La plupart des cellules renferment les minces filaments entortillés de l'endophyte. A droite et à gauche les filaments sortent des pieds des poils absorbants (190).

» 2, 3. Pieds de poils absorbants en section longitudinale montrant les filaments qui sortent à côté des poils (420).

» 4, 5. Poils absorbants (»rhizoïdes") entourés de filaments, vus du dehors (420).

» 6a. Partie apicale d'un poil absorbant, avec quelques filaments autour (420).

» 6b. Partie α du filament supérieur à plus fort grossissement (700).

» 6c. Sommet du poil avec ses filaments à plus fort grossissement (700).

» 7, 8. Parties de poils absorbants entourés de filaments du champignon (420).

» 9. Filament venant de sortir du pied d'un poil absorbant (section) (420).

» 10. Poil absorbant vu du dehors, montrant deux filaments qui viennent de sortir du pied (420).

» 11. Pied d'un poil absorbant. Des-

sin obtenu en mettant à point au dessous de l'insertion du poil (420).

Fig. 12. Pied d'un poil et cellule sous-jacente en section longitudinale; les éléments plus foncés dans les deux cellules sont les noyaux (420).

» 13. Quatre cellules de l'intérieur d'une branche de prothalle; une seule d'entre elles est exempte de filaments; les noyaux sont plus foncés (420).

» 14. Renflement vers le sommet d'un filament libre (700).

» 15. Renflements de filaments se trouvant dans un pied de poil absorbant (700).

» 16. Trois cellules de l'intérieur d'une branche de prothalle, renferment l'endophyte (420).

» 17. Jeune propagule en section longitudinale; on reconnaît le champignon dans neuf cellules (190).

» 18. Poil absorbant incomplet d'un jeune propagule (420).

Pl. XXIII.

(Dans toutes les figures, *s* indique la cloison séparatrice entre le suspenseur et l'embryon proprement dit; I, II, III, sont les premières cloisons dans l'embryon, se succédant tel que cela est indiqué dans le texte; *C* est le quartier qui formera le cotylédon, *T* celui qui va former le commencement de la tige, *P* celui qui engendre la partie papillaire du pied, *P'*, enfin, celui qui produit l'autre partie du pied).

Fig. 1. Le plus jeune embryon que j'ai observé. La cloison *s* pas bien visible, par suite du traitement préalable (420).

» 2. Jeune embryon dans le prothalle (310).

» 3ª. Jeune embryon dans un prothalle chétif et mal développé (310).

» 3ᵇ. Le même embryon que celui de la figure précédente, dessiné, à peu près dans la même position, à plus fort grossissement (420).

Fig. 4ª. Embryon libre, en section longitudinale. A cause d'une déchirure survenue dans le suspenseur, lors de la préparation, la partie pointillée de celui-ci était restée dans le prothalle (420).

» 4ᵇ. Sommet de l'embryon de la figure précédente, vu par dessus (310).

» 4ᶜ. Section transversale de l'étage supérieur du même embryon (310).

» 4ᵈ. Section transversale de l'étage inférieur du même embryon (310).

» 5. Embryon proprement dit avec un fragment du suspenseur; section longitudinale (420).

» 6. Jeune embryon libre en section longitudinale (310).

» 7. Embryon dans le prothalle en section longitudinale *non* axile (230).

Pl. XXIV.

(La signification des lettres et des chiffres est la même que dans la planche précédente).

Fig. 1ª. Embryon en section longitudinale (310)

» 1ᵇ. Le même embryon en section longitudinale, menée perpendiculairement à celle de la figure précédente (310).

» 1ᶜ. Section transversale de l'étage inférieur du même embryon (310).

» 1ᵈ. Section transversale de l'étage supérieur du même embryon (310).

» 2ª. Embryon libre en section longitudinale (310).

» 2ᵇ. Section transversale de l'étage inférieur de l'embryon de la figure précédente (310).

» 3ª. Embryon libre en section longitudinale (310).

» 3ᵇ. Section transversale de l'étage inférieur de l'embryon de la figure précédente (310).

Fig. 4, 5. Embryons libres en section longitudinale (310).
» 6a. Embryon en section longitudinale (310).
» 6b. Section transversale de l'étage supérieur de l'embryon de la figure précédente (310).

Pl. XXV.

(Signification des chiffres comme dans les figures précédentes. *T*, *C* et *R*, indiquent les endroits, où se forment la tige, le cotylédon et la racine).

Fig. 1, 2, 3. Embryons en section longitudinale. Vers l'astérisque, dans la fig. 1, la racine prendra naissance (310).
» 4a. Embryon complet en section longitudinale (310).
» 4b. Embryon de la figure précédente, le jeune sommet de la tige et la face du cotylédon vus du dehors. La cellule α est la même dans les deux figures (310).
» 5a. Etage supérieur d'un embryon en section longitudinale (310).
» 5b. Jeune sommet de la tige du même embryon, vu du dehors. Les cellules α et α' sont les mêmes dans les deux figures (310).
» 6. Jeune sommet de la tige de l'embryon de la figure 1, Pl. XXIX, vu du dehors. Les cellules α se correspondent (310).

Pl. XXVI.

Fig. 1a. Embryon en section longitudinale. *T*, *C*, *R* endroits où se forment la tige, le cotylédon et la racine (230).
» 1b, 1c. Parties du même embryon un peu plus grossies. Sections longitudinales presque dans le plan de celle de la figure précédente (310).
» 2. Extrémité radiculaire d'un embryon en section longitudinale (310).
» 3. Extrémité radiculaire d'un embryon plus âgé, en section longitudinale (310).

Fig. 4. Extrémité radiculaire d'un embryon plus âgé, en section longitudinale. Les cellules de la couche enveloppante s'allongent en poils absorbants (130).
» 5. Racine en train de percer l'enveveloppe; section longitudinale (310).
» 6. Sommet entièrement libre d'une jeune racine, en coupe longitudinale (310).

Pl. XXVII.

Fig. 1, 2. Branches sexuées fécondées en section longitudinale. L'embryon est teinté en brun; la coiffe (*cal.*) est encore close (130).
» 3, 4. Extrémités de branches fécondées et embryons en section longitudinale. La coiffe (*cal.*) est déchirée (130).

Pl. XXVIII.

Fig. 1, 2. Extrémités de branches sexuées et embryons en section longitudinale. La coiffe (*cal.*) est encore close (130, 230).
» 3. Branche sexuée chez laquelle l'embryon vient de percer la coiffe (*cal.*) avec son Cotylédon (*C*) (130).
» 4. Branche sexuée chez laquelle l'embryon a perforé la coiffe (*cal.*) depuis quelque temps. *F* première feuille; *C* base du cotylédon qui s'est brisé (130).

Pl. XXIX.

Fig. 1. Jeune embryon en section longitudinale *R*, *C*, *T*, places de la racine, du cotylédon et de la tige. Comparez la figure 6, Pl. XXV (310).
» 2. Sommet de tigelle en section longitudinale médiane. Le cotylédon se trouve du côté de *C*; la première feuille du côté de *F* (420).

Fig. 3. Partie du sommet d'une plantule, en section axile. *C*, cotylédon; *F*, première feuille (310).

» 4, 5, 6. Sommets de jeunes tigelles vus d'en haut. Les cotylédons se trouvent du côté de *C* (420).

» 7. Embryon brisé produisant un »embryon adventif"; *Pd* pied (45).

» 8. Embryon incomplet portant deux »embryons adventifs" dont un se développe; *Pd* pied (faible grossissement).

» 9. Fragment d'embryon avec jeune embryon adventif, en section longitudinale (130).

» 10_a. Sommet d'un embryon adventif en section longitudinale. *C'*, »cotylédon" (310).

» 10^b. Le sommet de la figure précédente vu par dessus. La cellule *α* est la même que celle de la figure 10_a; le cotylédon est vers *C* (310).

Pl. XXX.

Fig. 1. Branche sexuée portant une plantule *Pl* (Faible grossissement).

» 2. Partie d'une branche sexuée où est inséré le pied d'une plantule, en section longitudinale (170).

Fig. 3. Branche sexuée avec base d'une plantule, en section longitudinale. *an.* anthéridies vides (90).

» 4, 5. Faisceaux libéro-ligneux d'axes hypocotylés en section transversale (420).

» 6, 7. Pieds d'embryons avancés, avec productions adventives de nature inconnue en section longitudinale (130).

» 8. Suspenseur divisé en sens longitudinal (130).

Pl. XXXI.

Fig. 1^a. Sommet d'une plantule en section longitudinale. *C*, cotylédon (310).

» 1^b. Le sommet de la figure 1_a vu du dehors. *C*, cotylédon (310).

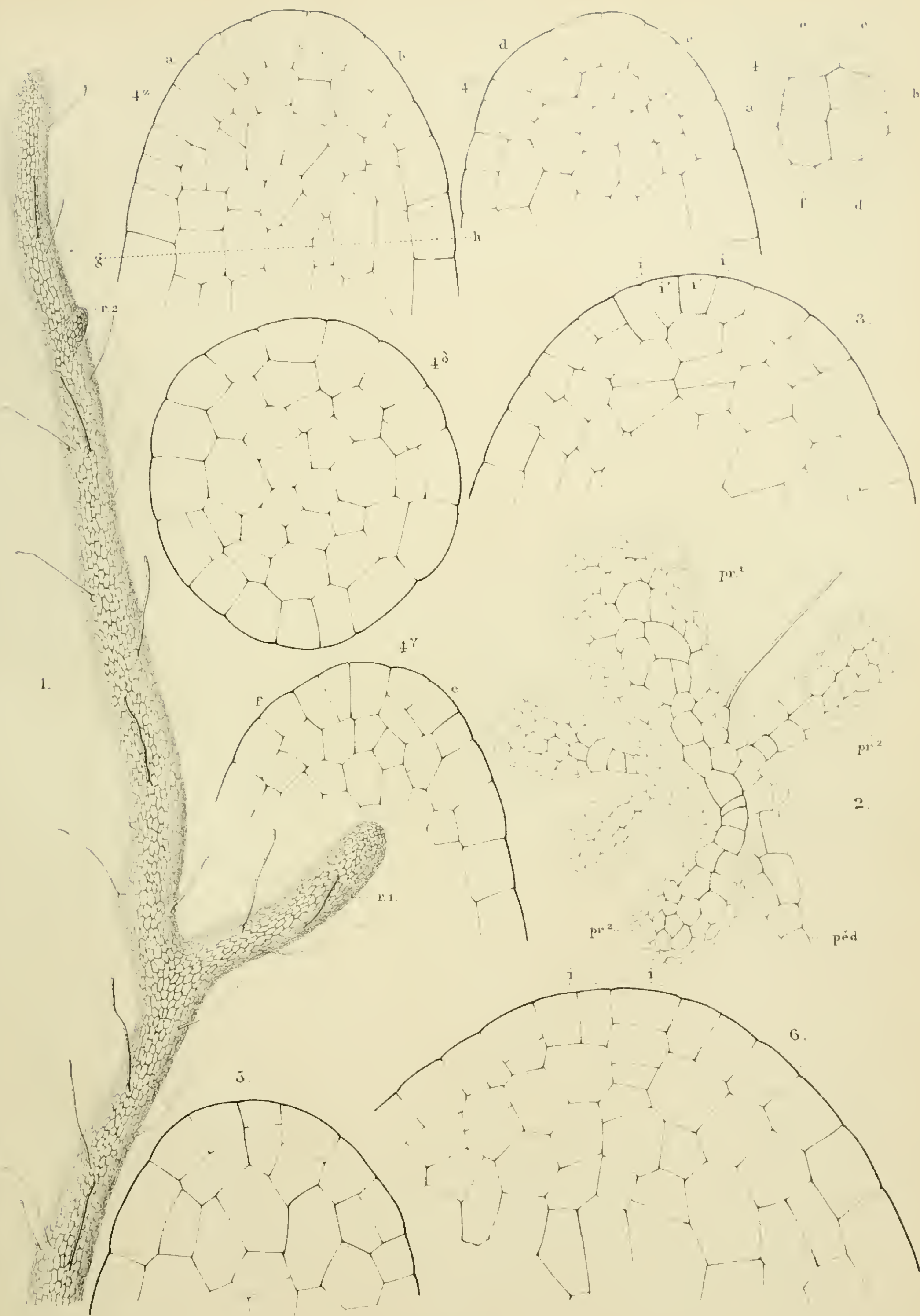
» 2, 3. Sommets de jeunes plantules en section longitudinale médiane. *C*, cotylédon; *F*, première feuille (310).

» 4. Sommet de branche d'une plante adulte en section axile. La cloison *m* se trouve au milieu de la branche (420).

» 5, 6. Sommets de branches de plantes adultes en section axile. Les cloisons *m* se trouvent au milieu des branches (310).

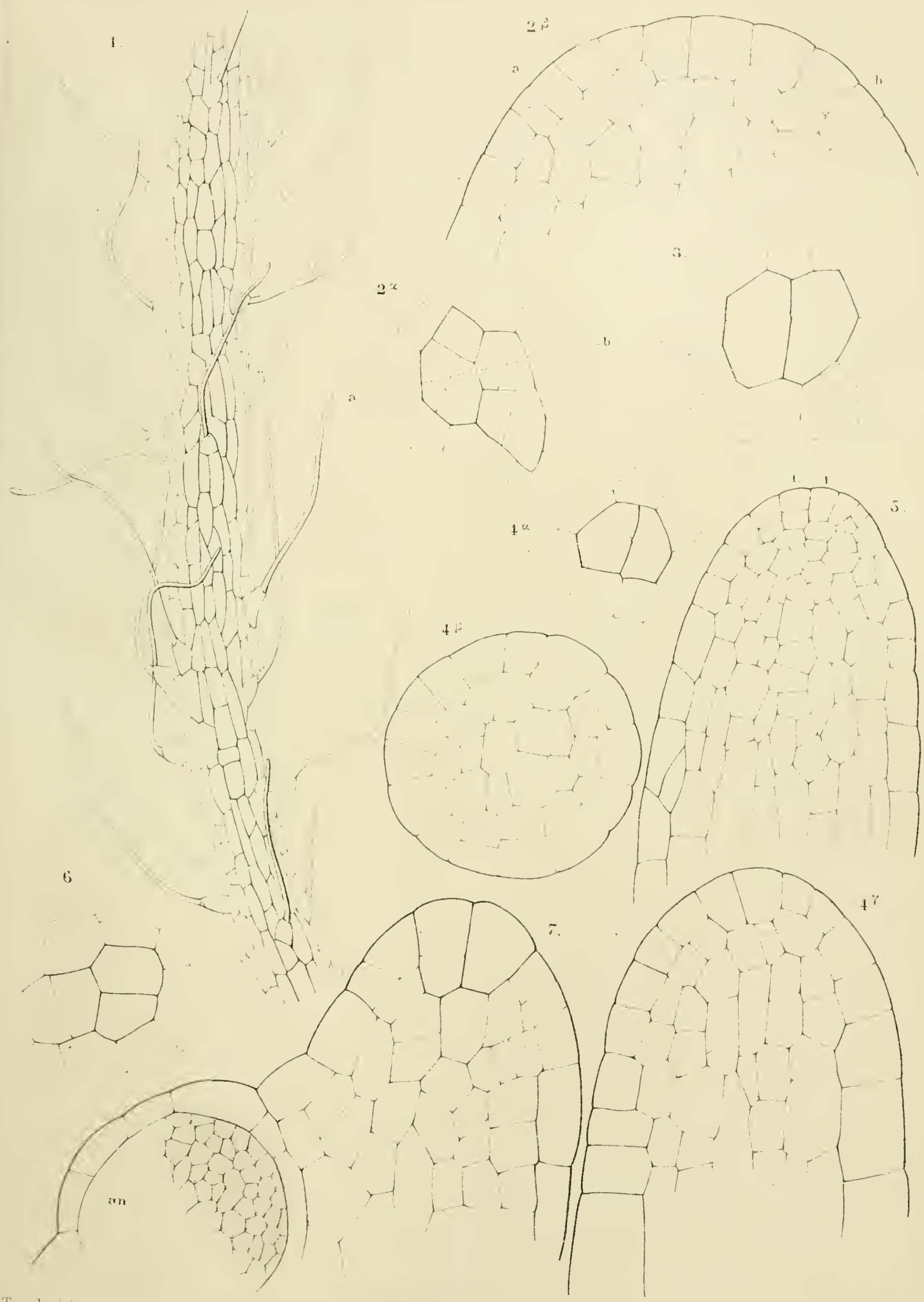


M. Treub del. P. W. M. trap imp. A. J. Wendel sculps.



M Treub del. P.W.M. Trap impr. A.J. Wendel sculps.

Pl. XIII.

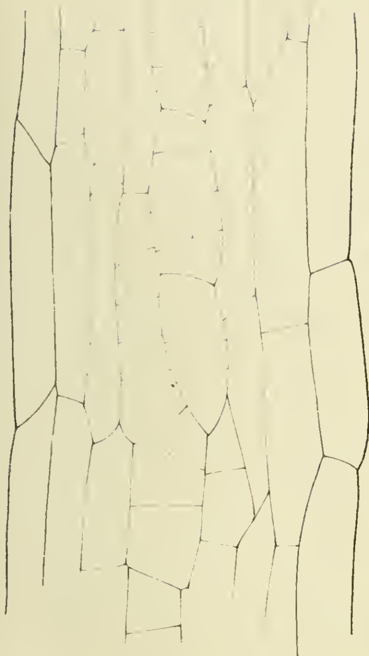


M. Treub del.

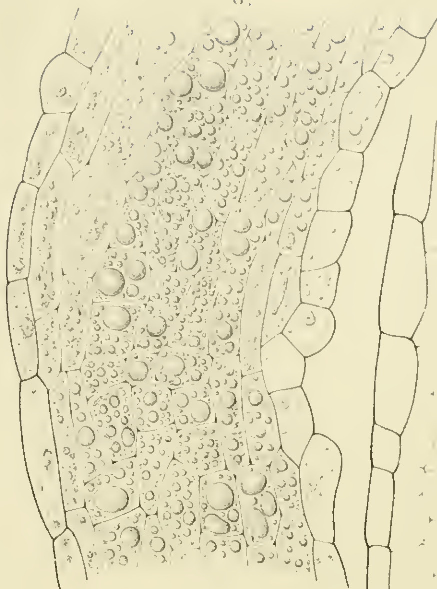
F. W. M. Trap impr.

A. J. Wendel sculps.

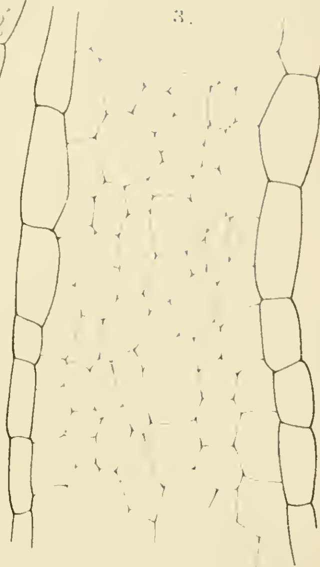
1



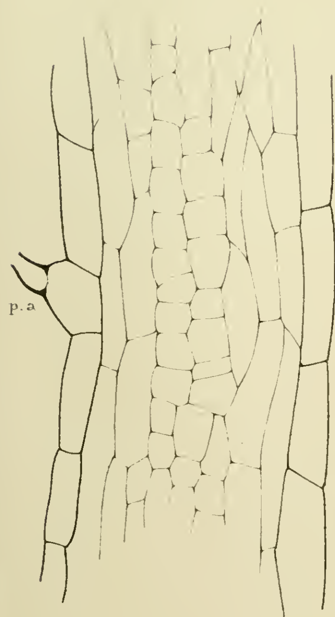
6.



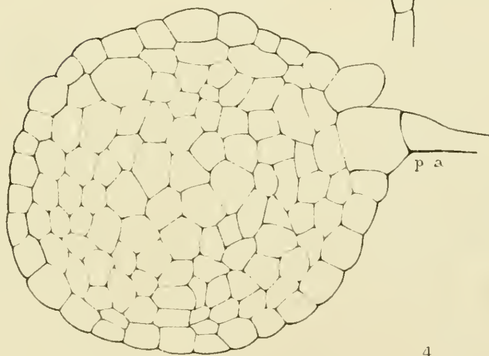
3.



2.



5.



7.

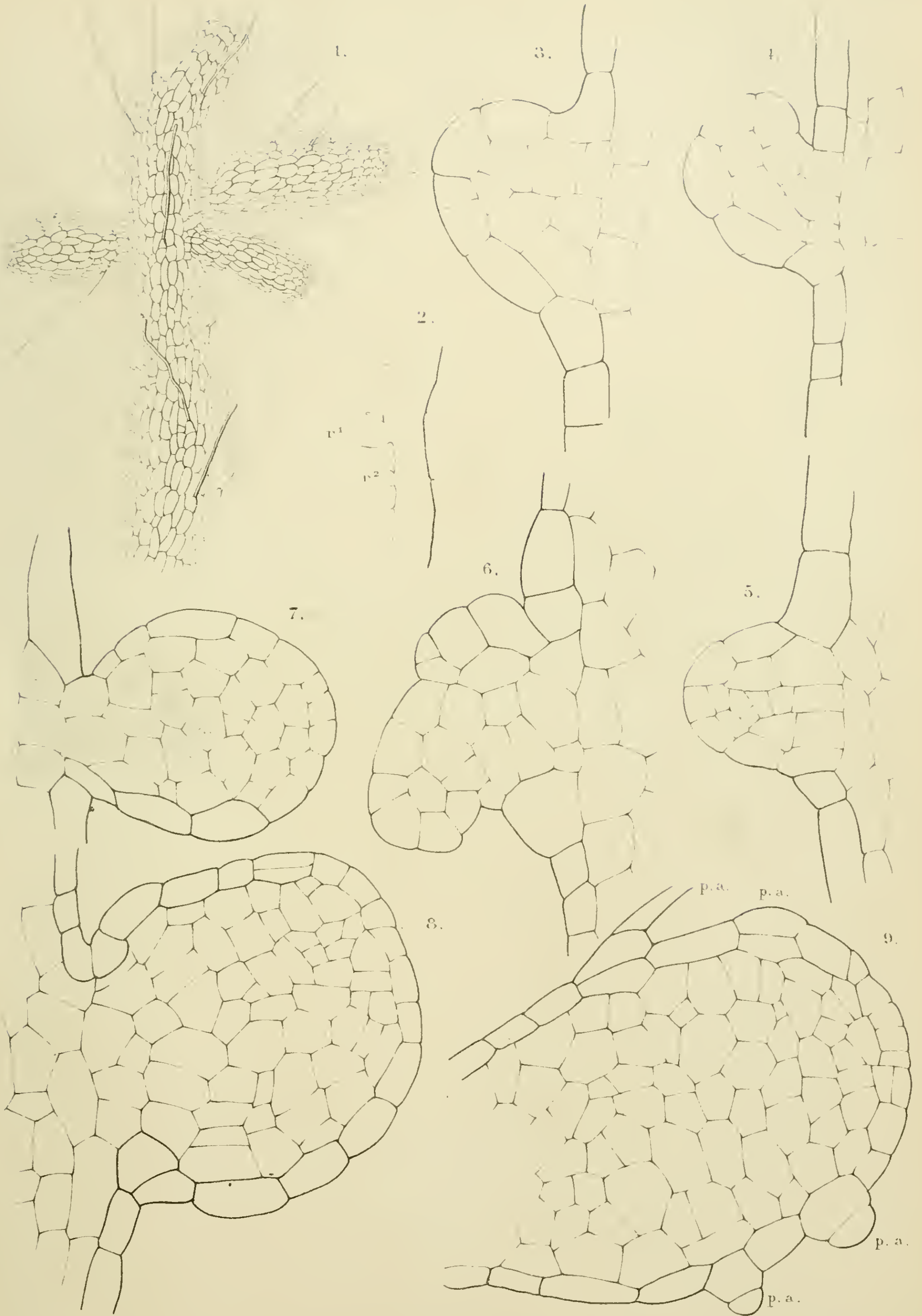


8.

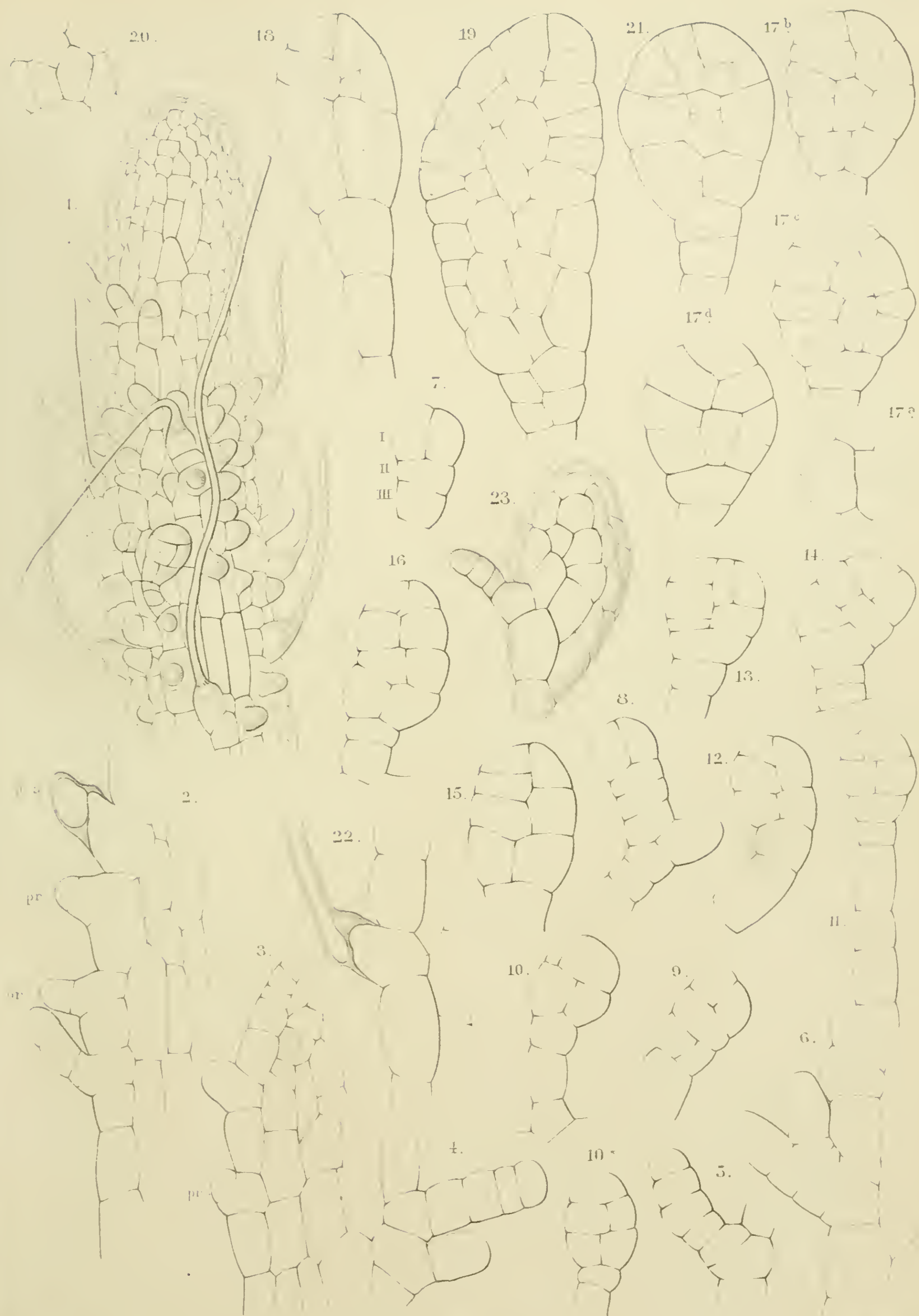
4.



M. Treub del. P.W.M. Trap impr. A.J. Wendel sculps.



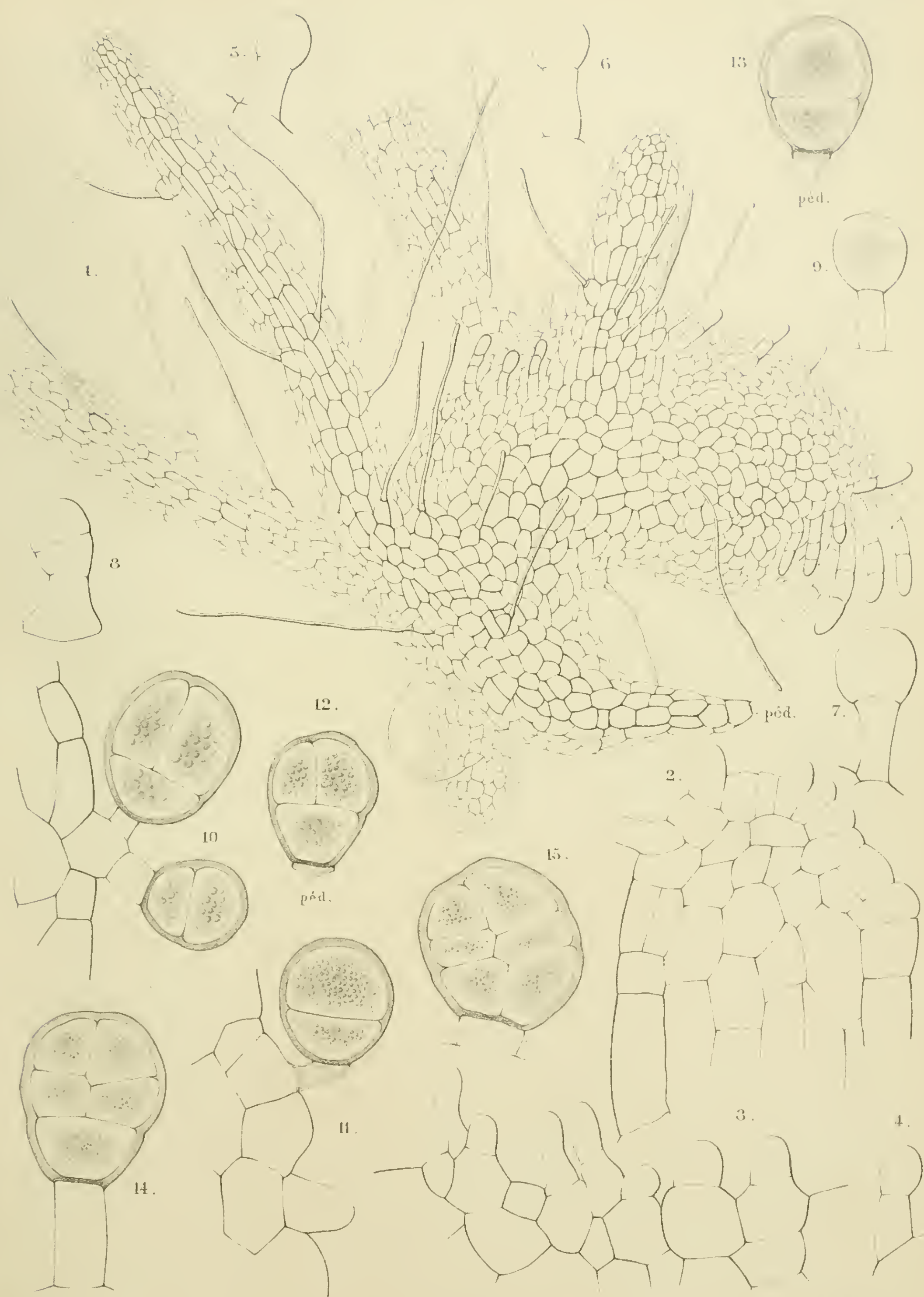
M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A.J. Wendel sculps.



P. W. M. Trap impr.
A. J. Wendel sculps.



M. Treub del.   P. W. M. Trap impr.   A. J. Wendel sculps



M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.

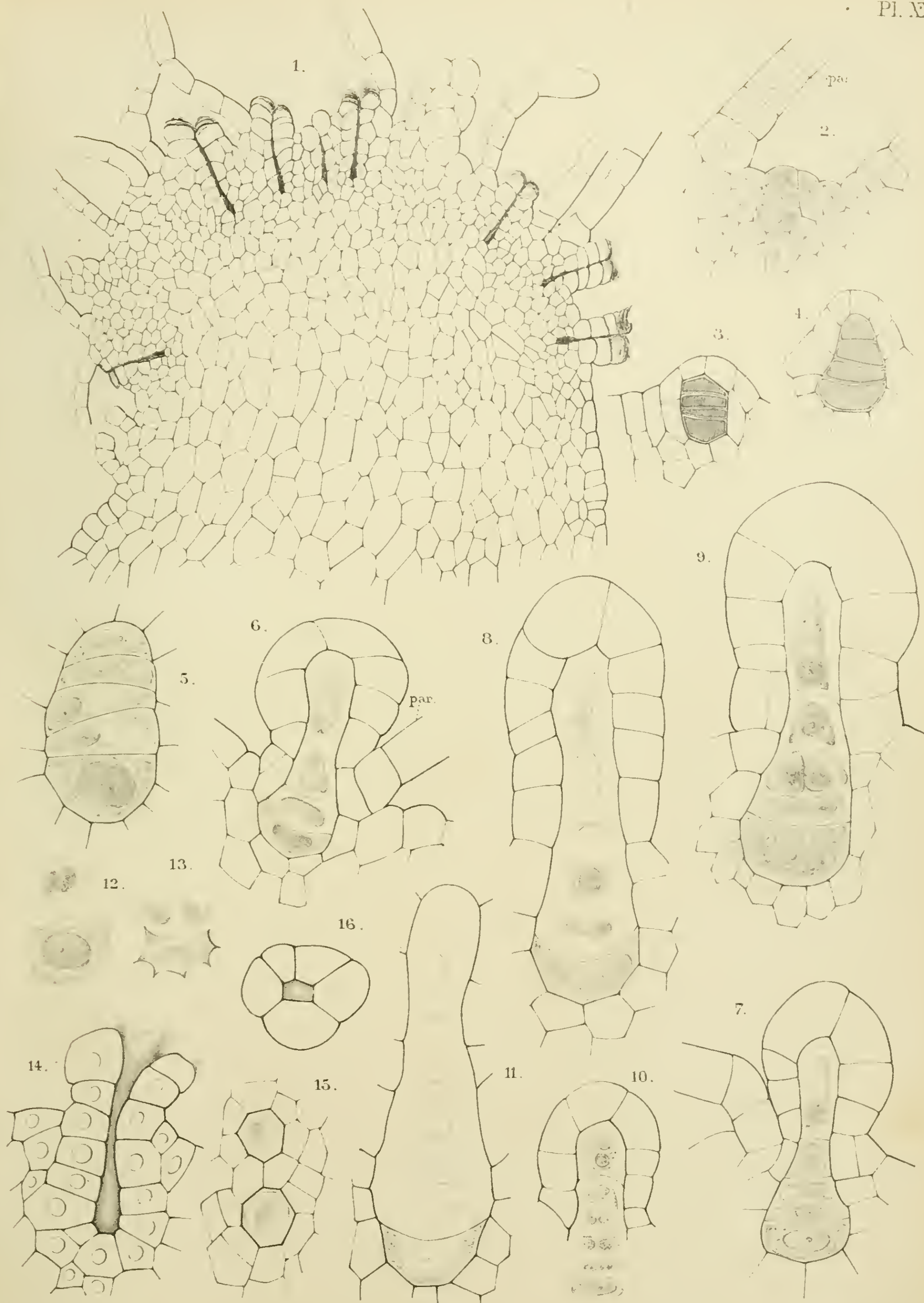


M Treub del. P. W. M. Trap impr A. J. Wendel sculps

Pl. XX.



M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



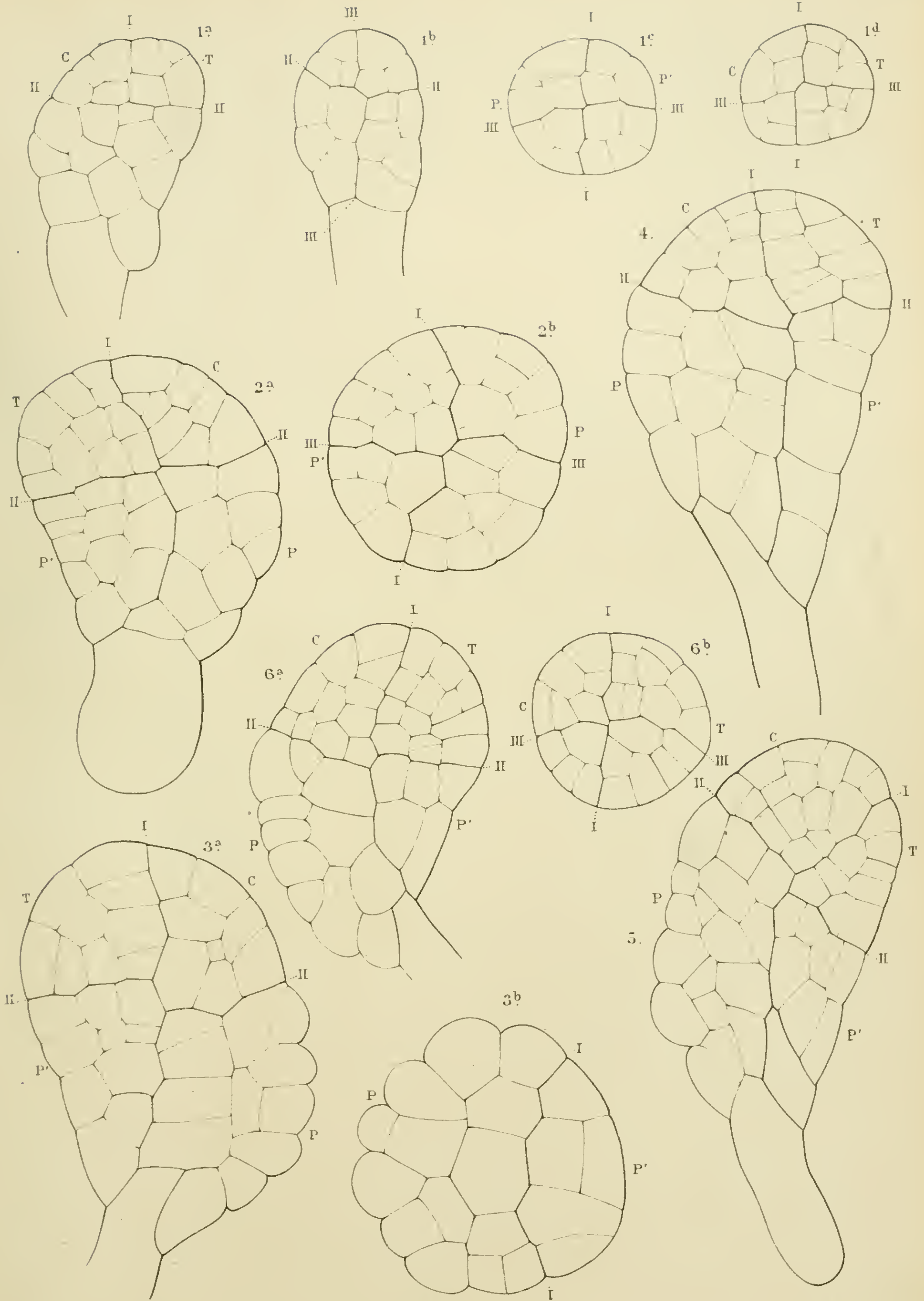
M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



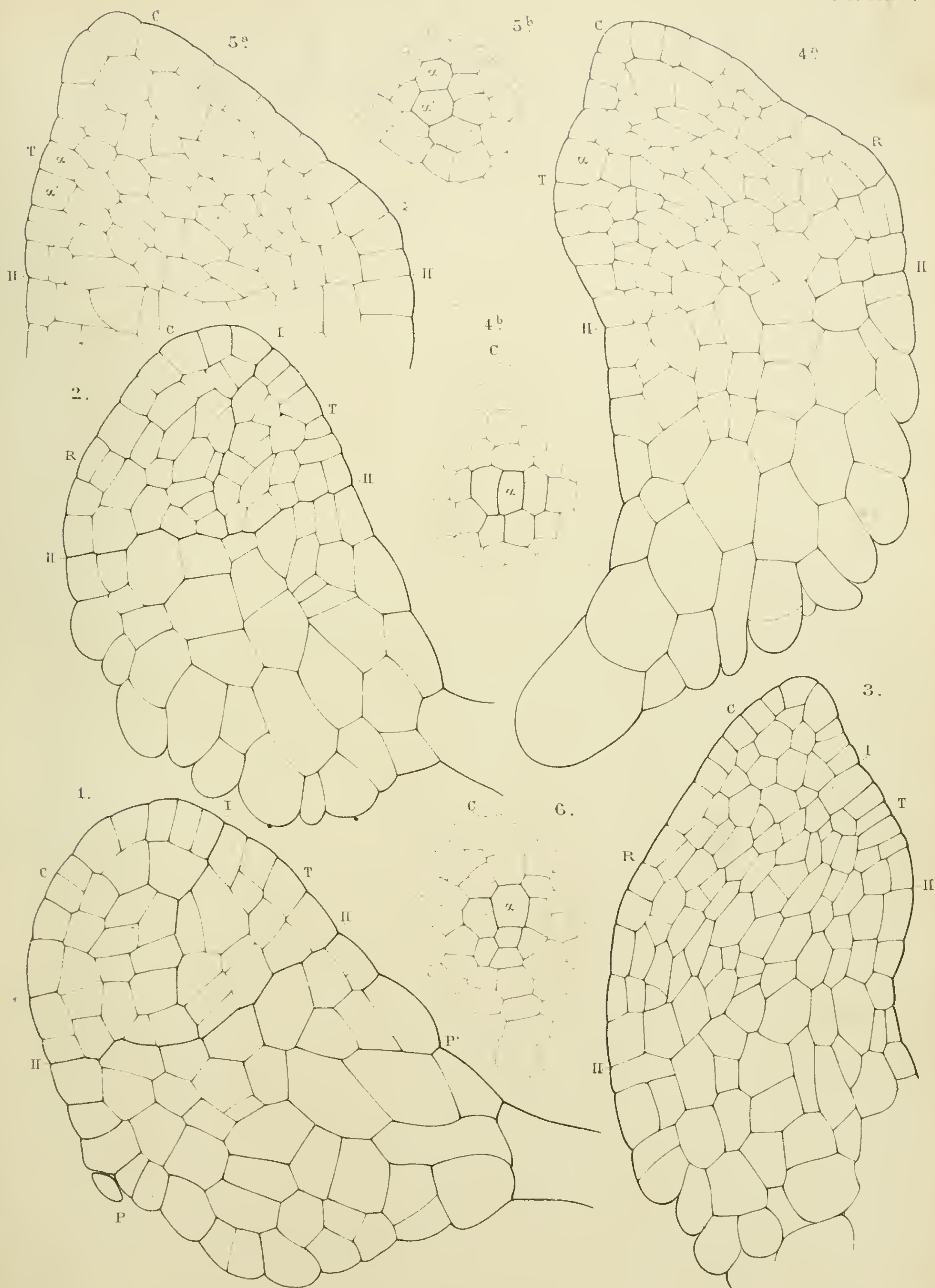
M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



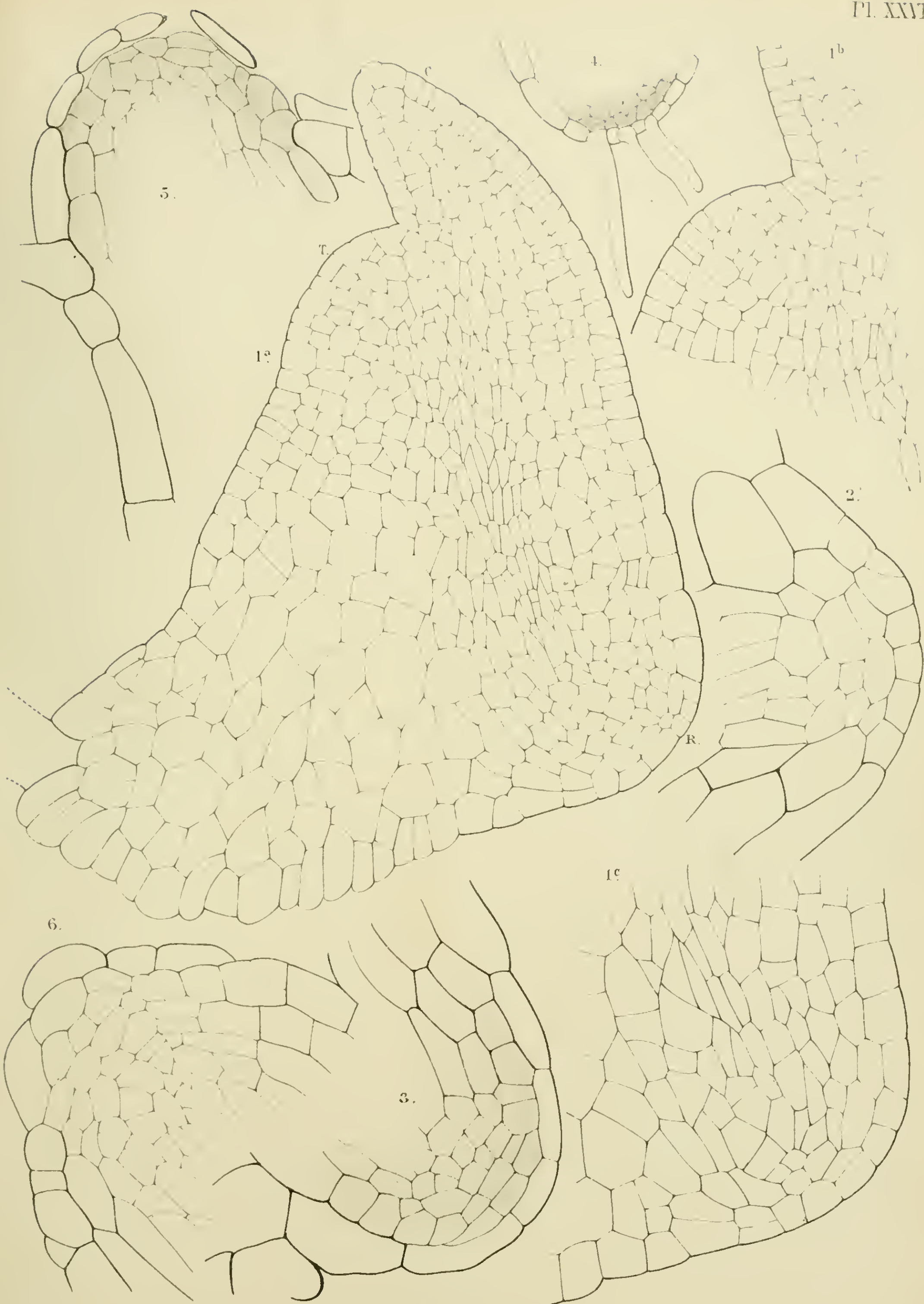
M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



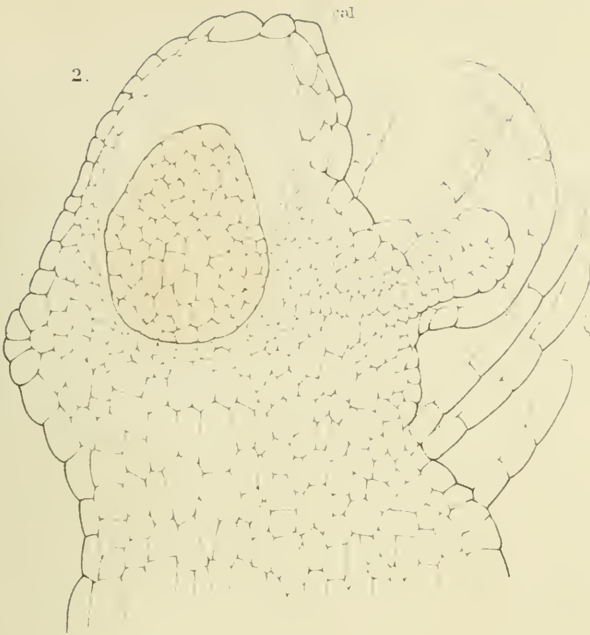
M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



M. Treub del.

P. W. M. Trap impr

A. J. Wendel sculps.

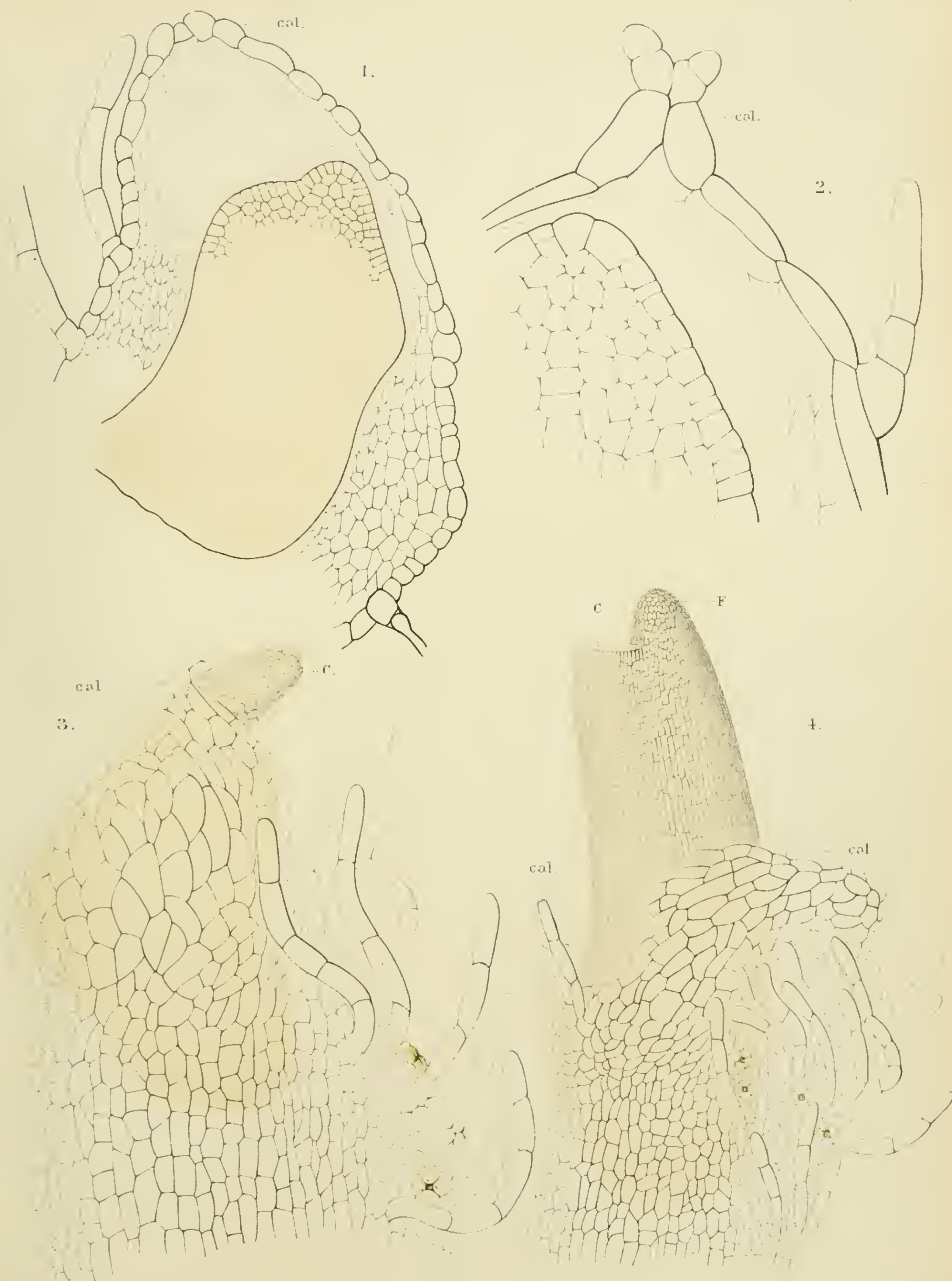




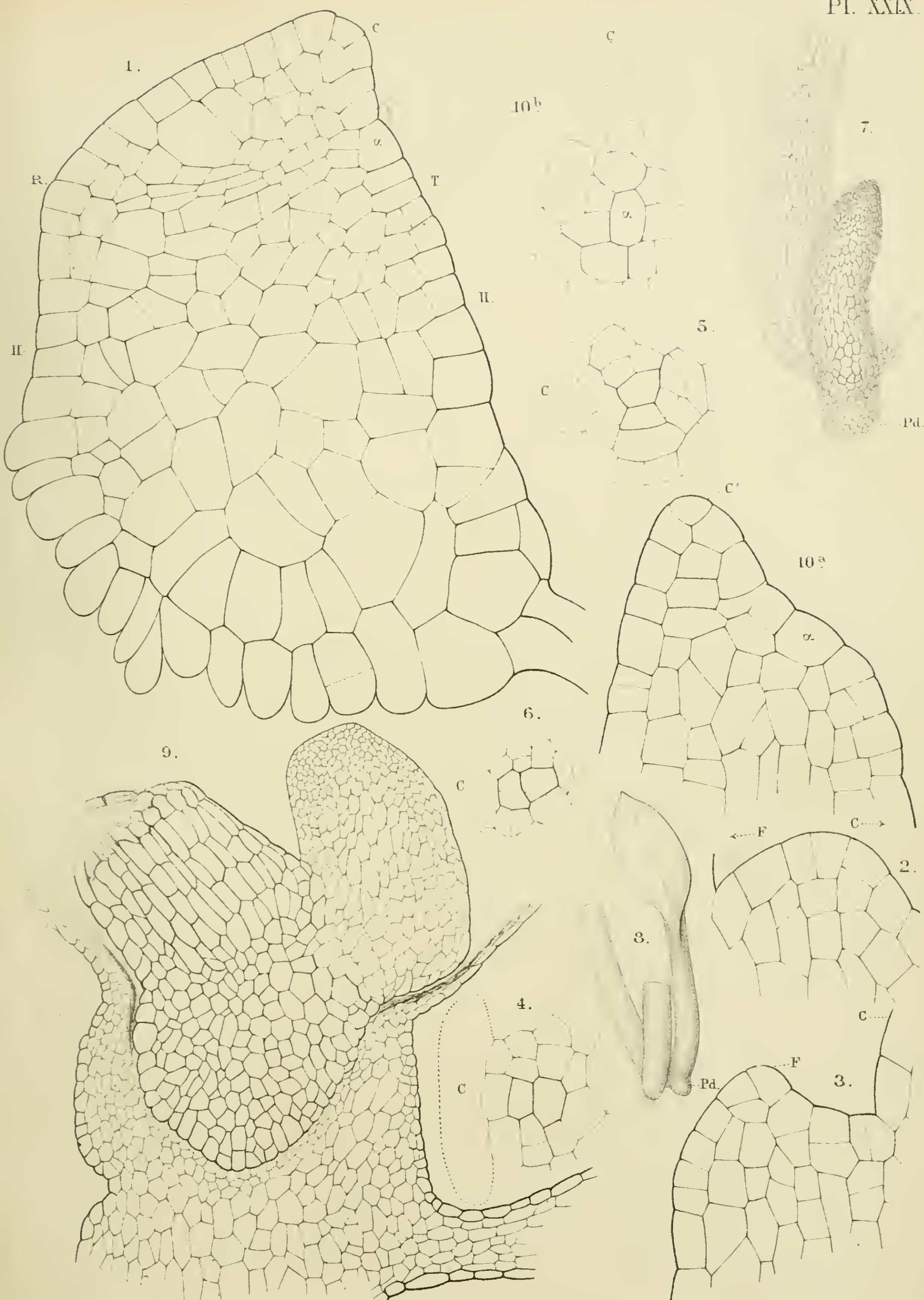




M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



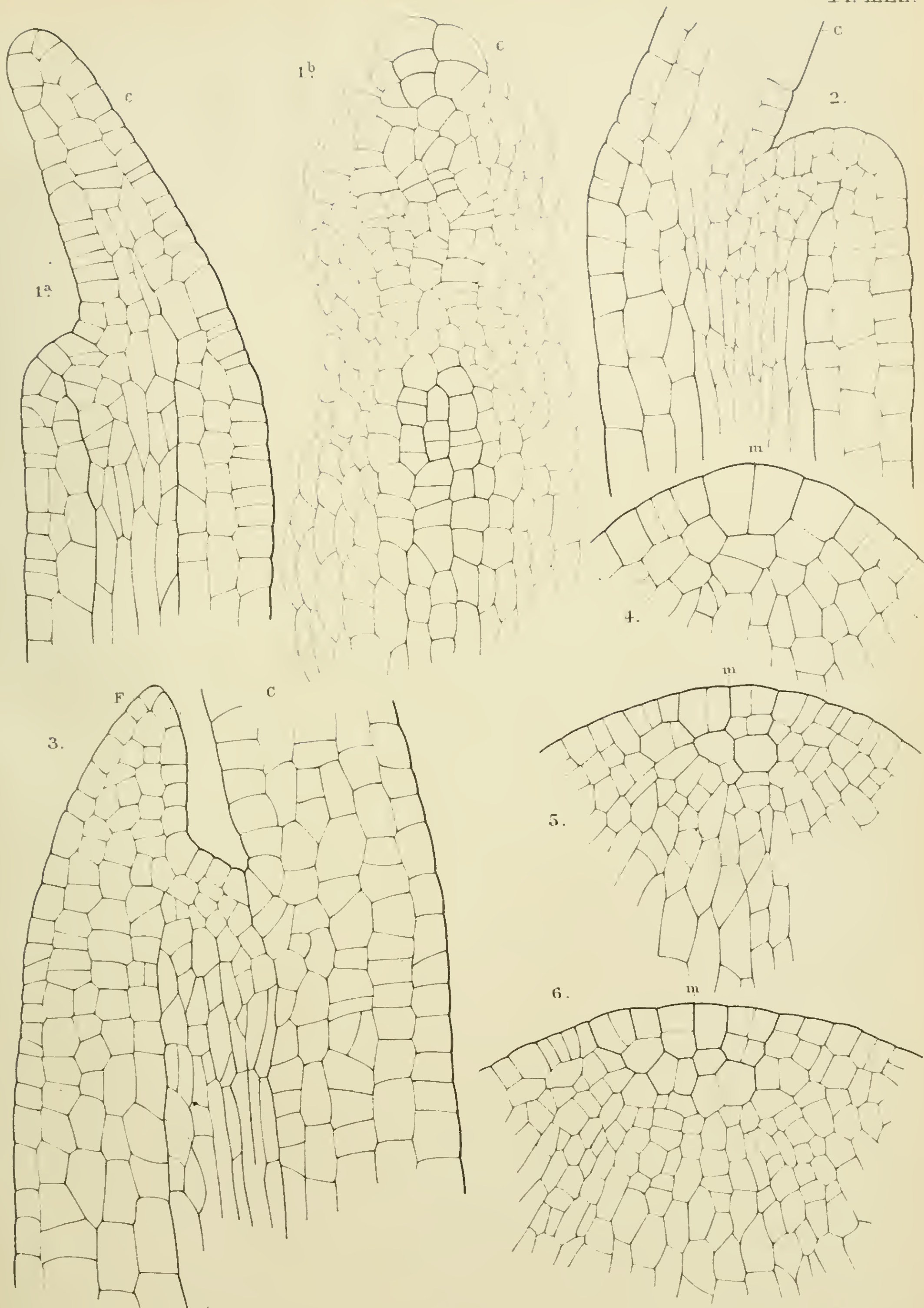
M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps



M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculps.



M. Treub del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel sculp.

ANNALES

DU

JARDIN BOTANIQUE DE BUITENZORG.

VOLUME VI.

ANNALES

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG,

PUBLIÉES PAR

M. LE DR. MELCHIOR TREUB,

Membre de l'Académie royale néerlandaise des sciences.

Directeur du Jardin.

VOLUME VI.



E. J. BRILL. — LEIDE.

1887.

TABLE DES MATIÈRES.

ZUR ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER FRUCHTKÖRPER EINIGER PHALLOIDEEN.

VON

Dr. ED. FISCHER.

Privatdocent der Botanik in Bern.

Die Phalloideen umfassen unter allen höhern Pilzen wol die am meisten differenzirten und mannigfaltigsten Formen von Fruchtkörpern. Gleichzeitig gehören sie aber auch zu den bisher am wenigsten untersuchten; namentlich befinden sich die Entwicklungsverhältnisse der meisten noch im Dunkeln, nicht davon zu sprechen, dass bei keiner Einzigen die Keimung beobachtet worden ist. Es liegt dies einerseits an der schweren Zugänglichkeit des Materials, das an allen Punkten der Erde zerstreut vorkommt und meistens nur selten und vereinzelt, so dass bei vielen Arten überhaupt nur einzelne Exemplare zur Untersuchung vorlagen und auch diese fast nur im fertig entwickelten Zustande. Andererseits aber ging man bei der Untersuchung gewöhnlich nur vom formbeschreibenden Standpunkte aus, dem anderweitige Interessen ferne lagen. So ist es gekommen, dass wir nur für wenige Formen genauere Kenntniss der Fruchtentwicklung besitzen. Es sind dies vor Allem *Mutinus* (*Cynophallus*) *caninus*, dessen Fruchtkörper von de Bary [1]) in allen ihren Stadien uns

1) Zur Morphologie der Phalloideen. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze von de Bary und Woronin, I Reihe. 1864.

bekannt gemacht worden sind, und *Ithyphallus impudicus*, in seinen „Ei-" Stadien schon von Micheli[1]) abgebildet und durch Rossmann[2]) und de Bary[3]) genauer untersucht; ferner, wenn auch weniger vollständig verfolgt, sind zu nennen *Clathrus cancellatus* und *Clathrus* (*Colus*) *hirudinosus*, deren Bau und jüngere Entwicklungszustände von Micheli[4]), Corda[5]), Berkeley[6]) und besonders Tulasne[7]) beschrieben und bildlich dargestellt werden. Die Resultate dieser Arbeiten sind hinlänglich bekannt; es sei für dieselben auf die zusammenfassende Darstellung in de Bary's Morphologie und Physiologie der Pilze, Mycetozoen und Bacterien. 1884. hingewiesen. Für die übrigen Formen lassen die bekannt gewordenen vereinzelten Beobachtungen, welche über sie vorliegen, im Ganzen und Grossen ähnliche, aber natürlich im Einzelnen mannigfach variirte Verhältnisse erwarten. Derartige Angaben liegen z. B. vor für die Jugendstadien von *Ileodictyon gracile* und für die Structurverhältnisse von *Dictyophora* (*Hymenophallus*) u. a. durch Corda[8]), für ein Jugendstadium von *Clathrus crispus* durch Berkeley[9]), von *Simblum rubescens* durch Gerard[10]) und von *Lysurus Mokusin* durch Cibot[11]). Es ist natürlich wünschenswerth wenn auch über diese und besonders über die ihrer Entwicklung nach noch ganz unbekannten Formen weitere Beobachtungen beigebracht werden können, da solche einerseits von allgemeinerem Interesse sind und andererseits besonders für die Vergleichung der Formen unter einander grossen Werth haben.

Aber auch die oben genannten genau untersuchten Formen

1) Nova plantarum genera 1729. Tab. 83.

2) Botanische Zeitung 1853. p. 185.

3) l.c.

4) l.c. Tab. 93.

5) Icones fungorum V. p, 70. Tab. VI.

6) Hooker London Journal of Botany Vol. IV. 1845. pag. 68.

7) Exploration scientifique d'Algérie. Sciences naturelles. Botanique Acotyledones 1846—1849 p. 434 und 435.

8) Icones Fungorum VI. p. 27. Tab. V., und V. p. 73. Tab. VIII.

9) Ann. and Magaz. of nat. history Vol. IX 1842 p. 466 Pl. XI.

10) Bulletin of the Torrey botanical Club. Vol. VII 1880. Plate 1 fig. 3.

11) Novi commentarii Academiae scientiarum imperialis Petro politanae Tom. XIX. pro anno 1774 Tab. V.

sind hinsichtlich mancher feinerer Verhältnisse noch nicht vollständig bekannt, namentlich fehlen uns Angaben über die Art und Weise wie die erste Anlage der einzelnen Theile des Fruchtkörpers vor sich geht. Auf diese Punkte bezieht sich die folgende Untersuchung. Den Anlass zu derselben gaben einige Phalloideen, die Herr Professor Graf zu Solms-Laubach im Frühjahr 1884 aus Java mitbrachte und mir gütigst zur Bearbeitung überliess. Es waren 3 Formen: *Dictyophora* (=*Hymenophallus*) *campanulata*, *Mutinus* (=*Cynophallus*) *bambusinus* und eine offenbar neue Art von *Ithyphallus* (=*Phallus s. str.*), die ich *Ithyphallus tenuis*) nennen will. Unter dem Material befanden sich ausgezeichnete jüngere Entwicklungszustände, besonders von der letztgenannten Form, die es mir ermöglichten, eine Anzahl von Punkten klar zu legen, welche bisher unbekannt geblieben waren. Freilich konnten dabei, wie es bei Untersuchung an Alkoholmaterial ja kaum zu vermeiden ist, Unvollständigkeiten und wol auch Ungenauigkeiten nicht ganz ausbleiben. Spätere Nachuntersuchungen werden dies hoffentlich ergänzen. Ueber die an den Exemplaren nicht mehr erhaltenen Farben verdanke ich Herrn Prof. Graf zu Solms-Laubach die nöthigen Mittheilungen. — Anschliessend an die drei genannten Formen soll im Folgenden noch eine *Ithyphallus*-art besprochen werden, welche noch nicht oder nur ungenügend beschrieben ist und die ich *I. rugulosus* genannt habe. Sie wurde von Herrn Dr. Doederlein in Strassburg in Japan gesammelt, und ist mir durch die Güte von Herrn Professor de Bary aus der Sammlung des Strassburger botanischen Instituts zur Untersuchung überlassen worden. Endlich wurden auch zum Vergleich die inländischen *Ithyphallus impudicus* und *Mutinus caninus* beigezogen, theils Exemplare aus dem Strassburger botanischen Institut, theils aus der Sammlung des botanischen Gartens in Bern.

I. ITHYPHALLUS TENUIS N. SP.

Taf. I—III. Fig. 1—18.

Diese Form wurde von Herrn Prof. Grafen zu Solms Laubach im Urwalde des Tangkuban Prau Vulkans, Provinz Bandong auf Java bei der Chinaplantage Soekavana auf einem faulen Strunke gesammelt. Es stimmt dieselbe mit keiner der bisher genauer beschriebenen Arten recht überein und ist daher für neu zu halten.

Ithyphallus tenuis (Fig. 1) ist eine kleinere, schlanke Form, die im ausgewachsenen Zustande 7—10 Cm. Höhe erreicht. Die Farbe von Hut und Stiel war hell isabellgelb, der Hut etwas intensiver gefärbt als der Stiel. Geruch hatte der Pilz nicht.

Die Volva zeigt nichts besonderes. Sie scheint mehr oder weniger unregelmässig zerrissen zu werden und ist an ihrer Basis an einen oder mehrern verzweigten Mycelsträngen befestigt. Ihre Höhe beträgt etwa $1^1/_2$—2 Cm.

Der Stiel nimmt von unten nach oben allmählig an Dicke ab, in der Weise, dass sein Durchmesser an der Austrittsstelle aus der Volva etwa 1—1,2 Cm. beträgt, in der Höhe des Hutes dagegen beim grössten Exemplar 7^{mm}, bei andern 4—5^{mm}; bis zum Scheitel des Hutes nimmt er dann noch beträchtlich ab. Seine Wandung wird aus einer einfachen Schichte von Kammern gebildet, deren Wände aus nur etwa 2—3 Lagen von Pseudoparenchymzellen bestehen. Es erscheint daher der ganze Stiel zart und durchscheinend. Der axile Hohlraum mün-

det am Scheitel mit einer engen Oeffnung nach aussen und hier ist, wie bei *Ithyphallus impudicus* der Hut in der Weise angesetzt, dass er mit der Stielwandung vereinigt nach aussen zu einem kragenartig vorragenden Gebilde ausbiegt.

Der Hut selber hat spitz glockige Gestalt, am untern Rande beträgt sein Durchmesser circa 1,2 Cm. auf eine Höhe von 2,5 Cm. beim grössten Exemplare. Er ist zart und durchscheinend, seine Dicke beträgt nur 120—150 μ und er besteht — zum Unterschiede von *Ithyphallus impudicus* — aus 4—6 Lagen von Pseudoparenchymzellen. Die letztern sind isodiametrisch, in ihrer mittlern Grösse 25—30 μ, messend; nur die an die Aussenfläche anstossenden sind senkrecht zur Fläche etwas verlängert. Auf der Oberseite des Hutes erheben sich leistenartige Vorsprünge, im mittlern und obern Theile am meisten entwickelt, gegen den untern Rand hin dagegen sich abflachend. In ihrem Durchmesser übertreffen diese den Hut selber um ein Beträchtliches; bezüglich ihrer Structur verhalten sie sich wesentlich gleich. Sie zeigen einen wellig gekrümmten Verlauf und anastomosiren netzartig unter einander in der Weise, dass die zwischenliegenden Maschen in der Richtung von oben nach unten gestreckt erscheinen. Das Stück Hutfläche, welches den Grund der Maschen einnimmt, ist gegen die Hutinnenseite etwas vorgewölbt und gleichzeitig in horizontaler Richtung wellig gebogen. Von aussen gesehen zeigt also der Hut erhabene Netzleisten auf einem Untergrunde mit horizontal verlaufenden Wellen; von innen gesehen zeigt er ebenso die horizontalen Wellen, durch etwas eingesenkte Furchen unterbrochen, die den Netzleisten der Aussenseite entsprechen.

Alle diese Reliefverhältnisse des Hutes waren an den vorliegenden Exemplaren sehr gut zu verfolgen, weil die Sporen meistens nicht mehr vorhanden waren. An einem Exemplare wo ich noch solche fand, mass ich für dieselben circa 1—1,5 μ. Durchmesser und c. 3 μ. Länge.

Die Unterschiede gegenüber *Ithyphallus impudicus* bestehen demnach wesentlich in der isabellgelben Farbe und in den geringern Dimensionen, ferner in der pseudoparenchymatischen

Structur des Hutes und darin, dass die Stielwand nur aus einer Lage von Kammern gebildet ist.

Die wichtigsten Stadien der Entwicklung sind in den Figuren 2—7 in medianen Längsschnitten dargestellt. Wie a priori zu erwarten, sind die Bilder dieselben, wie sie de Bary für *Ithyphallus impudicus* beschrieben hat. Das älteste derselben (Fig. 7) zeigt den Fruchtkörper im Momente vor der Stielstreckung, die Kammerwände noch gefaltet und den axilen Hohlraum von gelatinöser Masse erfüllt. Glebakammern sind kaum mehr sichtbar. Das nächstjüngere abgebildete „Ei" (Fig. 6) hat mehr kuglige Form, seine Gleba *a* ist deutlich gekammert, der Stiel aber noch ganz unentwickelt, von Auge nur schwer Kammerung erkennen lassend. Das folgende Stadium (Fig. 5) ist besonders dadurch von den bisher erwähnten verschieden, dass hier die Gleba nicht dunkel olivengrüne Farbe zeigt, sondern noch gelb erscheint, und dadurch, dass an des Innengrenze der Gleba noch nichts vom Hute wahrzunehmen ist. Wesentlich dasselbe Bild, doch in allen Theilen kleiner, zeigt Fig. 4, bis endlich Fig. 3 den Stiel kaum mehr und die Gleba nur als zwei gelbe Streifen erkennen lässt. Die Gallertschicht der Volva und auch das Basalstück sind schon hier ganz ausgebildet und verändern sich bloss bezüglich ihrer Ausdehnung. Ausser den genannten fand ich unter dem Materiale noch einen ganz jungen Fruchtkörper von nur etwa 1^{mm} Durchmesser, welcher dünnern Mycelsträngen aufsitzt und aussieht wie eine Anschwellung derselben. Von diesem Stadium ist nun bei genauerer Verfolgung der Entwicklungsvorgänge auszugehen.

Ein Längsschnitt (Fig. 2) zeigt, dass schon hier Differenzirungen eingetreten sind: In der obern Hälfte des ziemlich dichten Hyphengeflechtes, aus welchem der ganze Körper hier noch aufgebaut ist — wir wollen dasselbe nach de Bary's Vorgang Primordiales Geflecht nennen — hebt sich an derPeripherie eine glockenförmige Partie (G) scharf ab dadurch, dass ihre Hyphen, welche vorwiegend in radialer Richtung verlaufen, sehr locker verflochten und anscheinend in farbloser Gallerte eingelagert sind: Es ist dies die erste Anlage der Gallertschicht der Volva. Die

Axe des Fruchtkörpers wird eingenommen durch eine äusserst dicht verflochtene und daher bei durchfallendem Licht dunkel erscheinende Partie (S), die aber nicht bis zur Gallertschichte hinanreicht — ein Umstand der jedoch auch durch nicht ganz mediane Führung des Schnittes hervorgerufen sein könnte — und als Anlage des Stielhohlraumes anzusehen ist. Zwischen ihr und der Gallertschicht lässt das Primordialgeflecht eine innere etwas lockerere und eine äussere engere Partie unterscheiden. Die frühe Differenzirung von Gallertschicht der Volva und Stielaxe stimmt überein mit dem von de Bary bei *Mutinus caninus* und von Rossmann für *Ithyphallus impudicus* dargestellten Verhalten. Auch *Clathrus cancellatus* und *hirudinosus* zeigen, aus Tulasne's Abbildungen zu schliessen, sehr frühe eine peripherische und eine centrale abweichend gestaltete Partie: erstere führt zur Bildung der Gallerte der Volva, letztere wol zu derjenigen, welche die Axe des ganzen Fruchtkörpers einnimmt.

Weit vorgeschrittener ist das in Fig. 3 abgebildete Stadium. Das Wachsthum scheint vorwiegend in der obern Hälfte des Fruchtkörpers vor sich gegangen zu sein. Die Gallertschicht hat ihre Oberfläche stark vergrössert, und mit Ausnahme der Basis nimmt sie nun fast die ganze Peripherie ein. Sie hat auch sehr an Dicke zugenommen und ihre jetzt deutlicher in Gallerte eingelagerten Elemente zeigen den radialen Verlauf besonders in dem innern Theile in sehr frappanter Weise. Eine scharf sich abhebende dünne Schicht aus eng verflochtenen, besonders in peripherischer Richtung verlaufenden Hyphen, die schon im vorigen Stadium, wenn auch nicht deutlich begrenzt, zu erkennen war, bildet die Abgrenzung nach innen (Fig. 8 f.); es ist dadurch die Volva in allen ihren Theilen: — die eben erwähnte dünne Schicht, die Gallertschicht und die äusserste deckende, aus bräunlichen, nicht sehr enge verflochtenen Hyphen bestehende Schicht. — fertig ausgebildet, und abgesehen von allgemeinem Wachsthum treten in ihr keine wesentlichen Veränderungen mehr ein. Die basale Partie des Fruchtkörpers (Basalstück B), jetzt aus engverflochtenen ziemlich weitlumigen Ele-

menten bestehend, ist gegen die übrigen Theile zurückgeblieben und spielt auch in der Folge nur noch eine untergeordnete Rolle als Vereinigungsstelle der verschiedenen Partien des Primordialgeflechtes und als Verbindung mit dem Mycelstrang. Dasjenige Primordialgeflecht dagegen, welches den obern Theil des Fruchtkörpers einnahm und von der Gallertschichte umgeben wird, hat sich stark vergrössert und kopfförmige Gestalt erhalten. Die Verflechtung seiner Hyphen ist an den meisten Stellen eine lockerere geworden und es sind in ihm Neubildungen aufgetreten: die Anlage der Stielwandung und die Anlage der Gleba, worauf nun näher einzutreten ist (s. Fig. 8 (Längsschnitt) und Fig. 9 (Querschnitt)).

Die axile dunklere Partie, welche oben als Anlage des Stielhohlraumes bezeichnet wurde, ist auch hier wieder zu erkennen (S) und besteht aus einem Geflechte, das seiner Gesammtform nach spitz conisch ist und sich vom umliegenden Primordialgeflecht auszeichnet durch Mangel an Interstitien, weitere Lumina und — was freilich in diesem Stadium noch nicht so deutlich ist, wie später — vorwiegende Orientirung der einzelnen Elemente in der Richtung von der Basis nach der Spitze. Es sind darin glänzende Körperchen, ohne Zweifel oxalsaurer Kalk, eingelagert. Nach unten findet ein allmähliger Uebergang in die vorhin characterisirte Basis des Fruchtkörpers statt, nach oben ein solcher in eine interstitienlose Partie des Primordialgeflechtes (M.). Ganz scharf ist dagegen die Abgrenzung an der Peripherie: Das axile Geflecht ist nämlich hier umgeben von einem interstitienreichen Mantel, der bei schwächerer Vergrösserung im Längsschnitte in Form eines hellern Streifens (i) rechts und links von der Mitte sichtbar wird; rings um diesen zeigt sich das unmittelbar anstossende Primordialgeflecht dichter verfilzt als weiter nach aussen (b). Diese interstitienreiche Zone i und die umliegende Partie b sind es, die wir als erste Anfänge der Stielwandung anzusehen haben und es sollen unten die weitern Veränderungen besprochen werden, die zu ihrer definitiven Ausbildung führen.

Die andere im Primordialgeflechte auftretende Neubildung

ist die Anlage der Gleba (a). Wir finden diese in Gestalt einer etwa glockenförmigen, aber oben offenen, etwa 240—250 μ von der Innengrenze der Volva entfernten Geflechtspartie, welche am Scheitel höher hinaufreicht als das obere Ende der Stielanlage; dagegen weniger weit hinuntergeht. Sie wird gebildet durch ganz eng verflochtene Elemente ohne sichtbare Interstitien und hebt sich durch dunklere, wol mit von grösserm Inhaltsreichthum der Hyphen herrührende Färbung von der Umgebung ab. (Fig. 8, 9, 11). Sie geht nach aussen ohne scharfe Abgrenzung in das Primordialgeflechte P_1 über und ihre Gesammtcontour ist daselbst eine einfache. Nach innen dagegen gliedert sie sich fast in ihrer ganzen Mächtigkeit in einzelne wulstförmige, dicht neben einander stehende Vorragungen (Tr), welche enge und sehr tiefe Falten (Km) zwischen sich lassen, und deren Hyphen vom Grunde zur Oberfläche verlaufen. Gleichzeitig zeigt sie sich hier gegen das Primordialgeflecht scharf abgegrenzt dadurch, dass ihre Hyphen sowol an der Oberfläche der Wülste als auch im Grunde der zwischenliegenden Falten meist blinde und wol etwas erweiterte Endigungen zeigen, welche eine dichte Palissadenschicht darstellen. (Fig. 11). Es sind damit die verschiedenen Bestandtheile der Gleba sämmtlich angelegt: die Wülste mit ihren längsverlaufenden, gegen die Oberfläche ausbiegenden Hyphen stellen die Anlage der Trama dar, die zwischenliegenden Falten die der Glebakammern. Die palissadenförmige Auskleidung der Falten und Wülste endlich gibt wol grösstentheils das Hymenium ab.

Es wäre nun von Interesse, zu wissen, wie die eben beschriebenen Verhältnisse ihrer ersten Anlage nach zu Stande kommen. Leider habe ich unter dem Materiale keine Exemplare finden können, die in ihrem Alter die Mitte halten zwischen dem erstbeschriebenen und dem soeben betrachteten Stadium. Einige Auskunft liess sich aber doch aus diesem letztern gewinnen, indem bei demselben die Glebaanlage nicht an allen Punkten gleichweit vorgeschritten, sondern in der Mitte weiter entwickelt ist, als an ihrem obern und besonders an ihrem untern Saume, wo sie sich noch in den ersten Anfängen befindet. Fig. 10 gibt eine Skizze dieser Verhältnisse, die sich folgender-

massen gestalten: In einer bestimmten, der Volva parallelen Zone des primordialen Geflechtes tritt eine reichliche Bildung von Hyphenzweigen ein, welche in radialer Richtung gegen innen wachsen und dicht nebeneinander liegend eine palissadenförmige Zone (a) darstellen. Davon, dass der Entstehung derselben etwa eine Spaltung des Primordialgeflechtes voranginge, in welche jene Zweige hineinwachsen würden — etwa so wie es bei der Bildung der Gleba von *Geaster* [1]) geschieht — lässt sich hier nichts wahrnehmen; im Gegentheil, die junge Glebaanlage (a) bleibt mit dem innerhalb liegenden Primordialgeflecht in Verbindung, und man sieht Hyphen aus diesem in jene übergehen — freilich konnte ich deren weitern Verlauf zwischen den palissadenbildenden Hyphenenden wegen der engen Lagerung der letztern nicht weiter verfolgen —; höchstens liess sich an der Innenseite der Glebaanlage eine Lockerung des anstossenden Primordialgeflechtes beobachten. — Schwache Einbuchtungen und Unebenheiten mögen schon mit der ersten Entstehung der Palissadenschicht gegeben sein, allein die Bildung der eigentlichen Wülste und Falten, wie wir sie später treffen, erfolgt erst nachher durch stärkeres Wachsthum bestimmter Stellen und Einschaltung neuer Hyphenenden zwischen die ursprünglich vorhandenen, was sich daraus ergibt, dass man in der Palissade trotz deren Flächenvergrösserung niemals eine Unterbrechung wahrnimmt.

Die weitern Vorgänge sind am besten für Stiel und Gleba — denn diese kommen zunächst einzig in Betracht, da, wie oben bemerkt, die Volva keine erheblichen Veränderungen mehr erfährt — gesondert zu betrachten.

Beginnen wir mit der letztern. In einem etwas vorgerücktern Stadium (Fig 4), bietet dieselbe ein wesentlich anderes, weit complicirteres Bild als das eben geschilderte und durch Fig. 8, 9 und 11 dargestellte: Statt der einfachen, nach innen gerichteten Wülste und zwischenliegenden Falten begegnet man einem complicirten Systeme von mannigfach ausgesackten, auch verzweig-

---

1) de Bary: Morphologie und Biologie der Pilze etc. 1884. p. 338.

ten Höhlungen, die in radialer Richtung verlaufen. Es sind diese von einander getrennt durch ebenfalls vorwiegend radial gerichtete Gewebepartien, in concreto vielfach gebogene Platten oder Bänder, über deren genauern Verlauf man sich nur schwer eine klare Vorstellung verschaffen kann. Die Hyphen derselben verlaufen in der Richtung ihrer Fläche und biegen in eine Schicht von palissadenförmig gestellten Enden aus, welche die sämmtlichen Wandungen der Hohlräume bedeckt. Diese Gewebeplatten sind verzweigt, im Schnitte sieht man sie auch anastomosiren, wodurch die zwischenliegenden Hohlräume rings geschlossen erscheinen. Nach der Aussenseite des Fruchtkörpers hin gehen sie in das Primordialgewebe über, nach innen dagegen endigen sie blind und verhalten sich genau gleich wie die Wülste in Fig. 11, sie sind hier ebenfalls mit Palissadenhyphen überzogen. An andern Stellen erscheint ihre Endigung nicht so scharf, sei es dass der Schnitt ungünstig war, sei es dass anderweitige, später zu besprechende Veränderungen eingetreten sind.

Bei Vergleichung dieser Verhältnisse mit denjenigen der Gleba in fortgeschrittenern Stadien, wird man keinen Augenblick daran zweifeln können, dass die genannten Hohlräume die jungen Glebakammern sind, und dass die zwischenliegenden Platten die Trama darstellen, überzogen von dem jungen Hymenium. Eher wird man sich fragen, in welcher Beziehung diese Bildungen zu den in Fig. 8, 9. u. 11 dargestellten stehen: Es können die Wandungen der Glebakammern hervorgegangen sein aus jenen Wülsten dadurch, dass letztere in die Länge gewachsen sind und sich verzweigt haben, die Kammern ihrerseits aus den Falten dadurch, dass diese in Folge des Wachsthums der Wülste tiefer geworden sind und sich gefaltet und gebuchtet haben. Es ist aber auch eine zweite Auffassung möglich, nämlich die, dass die Kammern theilweise oder sämmtlich durch Spaltung des Gewebes der heranwachsenden Glebaanlage hervorgegangen sind und dass sich dann erst nachher in den so entstandenen Lücken ein palissadenartiger Wandbeleg gebildet hätte durch Hineinsprossen von Hyphenenden. Wäre letzteres richtig so müsste man doch

irgendwo, sei's in dem durch Fig. 11 dargestellten Stadium, sei's in dem eben geschilderten einen Beginn von solchen Spaltungen finden, aber es boten sich thatsächlich bei der Untersuchung keine Bilder, die ich in dieser Weise hätte deuten müssen. Im Gegentheil, ich fand solche, die in überzeugender Weise für die erstgenannte Ansicht sprechen: Fig. 12 zeigt ein Stück aus einem Glebalängsschitte, das dem vorliegenden Entwicklungsstadium angehört, aber alle Uebergänge zwischen den einfachen Wülsten und dem complicirten Kammergewebe zeigt: Zu oberst die Wülste mit zwischenliegenden einfachen Falten. Weiter nach unten werden die Falten tiefer und die Wülste mannigfach verzweigt und gekrümmt; dabei lassen sich erstere vom Primordialgewebe aus continuirlich verfolgen bis in solche Hohlräume hinein, für die kein Zweifel vorliegen kann, dass sie zu Glebakammern werden, und für deren Entstehung daher eine andere Auffassung als die erstmitgetheilte sich ohne Zwang nicht anwenden lässt. Allerdings sind solche Bilder nur selten gut zu beobachten und vielfach nur bei genauer und langer Betrachtung der Schnitte; vielmehr erscheinen die meisten Hohlräume, die man zu Gesicht bekommt, rings geschlossen, und diese Fälle sind es, welche zur zweiten Auffassung geneigt zu machen geeignet sind. Aber da diese Kammern absolut gleiche Verhältnisse zeigen wie jene, da sie ebenfalls eine meist deutliche radiale Orientirung bekunden, so wäre es unnatürlich für sie eine abweichende Entstehung anzunehmen, um so mehr, als bei der reichlichen Buchtung und Faltung der Tramaplatten eben häufiger Schnitte zu Stande kommen müssen, welche den Verlauf einer Falte nur theilweise zeigen, als solche, die deren ganze Ausdehnung sichtbar bleiben lassen. Zudem dürften möglicherweise auch Verwachsungen benachbarter Tramaplatten entstehen, die dann natürlich völligen Abschluss der darunterliegenden Falte bewirken.

Aus den Wülsten in Fig. 8, 9, 11 entwickelt sich also die Gleba in der Weise, dass dieselben in die Länge wachsen, dass ihre Zahl vergrössert wird indem sie sich verzweigen, und indem zwi-

schen ihnen neue entstehen — wobei Zweige und neue Platten wol meist weniger dick sind als die ersten Wülste. Der Platz hiefür wird dadurch geschaffen, dass in Folge der radialen Streckung der Wülste ihre Basaltheile weiter nach aussen gerückt und — da das Wachsthum der übrigen Theile des Fruchtkörpers auch in peripherischer Richtung damit Schritt hält — auseinander geschoben werden und die Zwischenräume sich erweitern; ausserdem hat auch die gesammte Anlage sich in verticaler Richtung bedeutend verlängert. Wie schon angedeutet, geht die Hymeniumanlage aus dem ersten Palissadenüberzug hervor, da sie aber jetzt eine viel grössere Ausdehnung besitzt als in den vorher betrachteten Stadien, so muss Einschiebung neuer Elemente zwischen die erstvorhandenen angenommen werden; allerdings scheinen dabei auch die einzelnen Endigungen etwas an Durchmesser zugenommen zu haben. An den Stellen, wo die Glebakammern sich gegen innen öffnen, ragt das Primordialgeflecht oft eine kleine Strecke in die Falten hinein, aber nicht weit, denn die allfällig noch im vorigen Stadium vorhandenen Verbindungen des erstern mit dem Grunde von Falten musste sich doch wol in Folge der Dehnung schliesslich lösen. Es sind daher die sämmtlichen Kammeranlagen, soweit sie nicht ganz an der innern Grenze der Gleba liegen, leer.

Wenn wir nun die Gleba in einem noch etwas vorgerücktern Stadium (Fig. 5) untersuchen, so finden wir, dass besonders folgende Veränderungen in ihr vorgegangen sind: Sie hat sich in ihrer Gesammtheit in radialer Richtung weiter ausgedehnt, so dass sie (wie aus Vergleichung von Fig. 4 und Fig. 5 erhellt) jetzt an Mächtigkeit bedeutend zugenommen hat, was auch hier der Verlängerung der Tramaplatten zuzuschreiben ist; ausserdem müssen sich neue Platten gebildet haben, denn Höhe und Umfang der Gleba sind grösser geworden, ohne dass dabei die Kammern sich wesentlich erweitert oder die Zwischenwände sich verstärkt haben, und es scheinen auch Anastomosen zwischen den letztern eingetreten zu sein. Die mehr peripheriewärts gelegenen Hohlräume endlich haben ihre ausgeprägt ra-

diale Orientirung verloren und verlaufen ein wenig nach allen Richtungen. Die Palissadenelemente scheinen an Durchmesser nicht wesentlich zugenommen zu haben und man trifft solche von sehr verschiedenem Durchmesser (ich mass solche von 2—3 μ und solche von 6 μ); es ist daher sehr wohl anzunehmen, dass zwischen die schon vorhandenen dickern stetsfort neue Hyphenenden eingeschoben werden, die anfangs geringern Durchmesser besitzen, um nachher dann ihrerseits anzuschwellen. — Vor Allem aber ist eine wichtige, mit der Gleba im Zusammenhang stehende Neubildung eingetreten durch Anlegung des Hutes:

Man findet nämlich (Fig. 13, 14 und 15) die innersten Enden der Tramaplatten gegen das Primordialgeflecht hin nicht mehr einzeln, scharf abgegrenzt und von palissadenförmigen Hyphenenden überzogen, wie es im vorigen Stadium der Fall war, sondern es vereinigen sich dieselben sämmtlich in einem wirren Hyphengeflechte (L), das die ganze Innengrenze der Gleba überzieht, eine continuirliche Schicht darstellend, welche an vielen Stellen eine scharfe Einbuchtung nach aussen (nach der Gleba hin) zeigt und mit der Trama abgesehen vom Hyphenverlauf völlige Uebereinstimmung in der Structur zeigt. Die Entstehung dieser Bildung können wir uns kaum anders erklären, als dadurch, dass man annimmt, es seien die Enden der benachbarten Tramaplatten unter einander in Verbindung getreten in Folge von Ausdehnung und gegenseitiger Verschmelzung ihres Geflechtes. Die Einbuchtungen dürften dabei in der Weise entstanden sein, dass an den betreffenden Stellen die Enden einer oder mehrerer Tramaplatten etwas zurückgestanden wären und nicht bis zu innerst reichten, sich aber doch an der Verschmelzung betheiligt hätten. — Es werden durch diese Vorgänge die Glebakammern sämmtlich gegen das Primordialgewebe abgeschlossen, so dass sie nun nicht mehr die Natur von Falten besitzen, sondern von rings geschlossenen Kammern, deren Wandung auch allseitig von Hymeniumanlage überzogen ist. Im vorliegenden Stadium ist allerdings dieser Vorgang noch nicht überall ganz vollendet, denn es zeigt sich noch da und dort wenigstens die

Spur einer Oeffnung; möglich auch, dass in einzelnen Fällen der Verschluss durch die Schicht L überhaupt nicht ein ganz vollständiger wird, was wir weiter unten dann bei *Ithyphallus rugulosus* in sehr ausgeprägter Weise realisirt finden werden. Die Palissadenelemente, welche das Ende der Tramaplatten umkleideten, sind hier nicht mehr sichtbar, sei es dass dieselben sich irgendwie an der Verflechtuug mit betheiligen, sei es dass sie, nach rückwärts gedrängt, die Glebakammern mit umschliessen helfen und den Hymeniumüberzug des vorher offenen Endes derselben darstellen. — Von der eben beschriebenen Schicht (L) gehen nun an allen Punkten, auch in den Einbuchtungen derselben, Hyphen aus, die sich in die unmittelbar benachbarte Zone des Primordialgeflechtes hineinziehen, meist zu ihrem Ausgangspunkte mehr oder weniger senkrechte Richtung innehaltend. Sie sind durch ziemlichen Inhaltsreichthum ausgezeichnet, und man unterscheidet daher die von ihnen durchsetzte Partie (H) in den Schnitten leicht an etwas dunklerer Farbe. Diese Zone ist die Anlage des Hutes; die in den Falten befindlichen Partien derselben geben später die leistenförmigen Vorragungen ab, das übrige den eigentlichen Hut. Die aus der Verschmelzung der Tramaplatten-Enden entstandene Schicht wird zu einer Tramapartie, die allüberall den Hut überzieht und ihm unmittelbar aufliegt.

Dass diese Deutungen die Richtigen sind, ergibt sich sofort bei Untersuchung eines etwas vorgerücktern Stadiums (Fig 16), denn man findet daselbst an Stelle jener dunklern Zone H der Figuren 13, 14 und 15 eine pseudoparenchymatische Schicht (Fig 16 H), von welcher ausgehend Fortsätze sich in die Gleba hinein erstrecken, das Ganze auf der Aussenseite (Glebawärts!) von Tramageflecht überzogen. Es ist dieses Parenchym noch wenig ausgebildet, die Zellen sehr klein und es lässt sich da und dort noch unzweifelhaft die Entstehung aus Hyphen wiedererkennen; besonders ist dies in den Leisten der Fall, wo die Elemente deutlich einen Verlauf von der Spitze nach einwärts zeigen. Späterhin werden dann die Zellen grösser; so schon in dem in Fig. 6 dargestellten Stadium. — Vergleicht man die nunmehr

vorliegenden pseudoparenchymatischen Leisten (Fig. 16) mit den Einfaltungen in denen sie entstanden sind (Fig. 14), so wird man sofort erkennen, dass erstere bedeutend länger sind; es mag dies mit der Umbildung zum Pseudoparenchym zusammenhängen, ausserdem aber auch mit allgemeiner Streckung und Vergrösserung in diesen, übrigens wol in allen Theilen der Gleba, was sich aus dem Vergleich der Figuren 5 und 6 unmittelbar ergibt. Die Kammern sind grösser geworden, die Richtung der Platten in den innern Theilen der Gleba bei weitem auffallender radial als vorher, Neubildung von Tramaplatten scheint nicht mehr stattgefunden zu haben. In den Schnitten, die ich beobachtet habe, war auch die parallele Lagerung der Tramahyphen eine wieder viel deutlichere und schönere. An denjenigen Stellen, wo die Hutleisten in die Gleba hineinragen, (Fig. 16) vereinigen sich meist mehrere Platten, so dass hier stärkere Tramastänge zu Stande kommen, in denen die Hyphen direct von aussen gegen die Spitze der Leiste hin einwärts verlaufen, so dass man auf den ersten Blick geneigt sein könnte, die oben gegebene Darstellung der Glebaentstehung und — Entwicklung für unwahrscheinlich zu halten; allein die mitgetheilten Thatsachen lassen keine andere Auffassung zu. — Die peripherischen Theile der Gleba verlieren indess immer mehr die radiale Structur und stellen nunmehr ein labyrinthisches Maschenwerk dar. — Die Platten der Trama haben eine gelatinöse Beschaffenheit angenommen, von welcher im vorangehenden Stadium noch Nichts wahrzunehmen war: im Schnitte sehen sie glänzender aus und es scheinen ihre Elemente in gelatinöser Zwischensubstanz eingelagert zu sein. Nach wie vor überzieht die Hymeniumanlage die Wand aller Kammern, aber ein wichtiger Schritt in der Entwicklung hat stattgefunden durch Eintritt der Sporenbildung, welche ungefähr im gleichen Zeitpunkt beginnt wie die Bildung der pseudoparenchymatischen Elemente des Hutes. Die angeschwollenen palissadenförmig angeordneten Hyphenenden werden zu Basidien und schnüren an ihrem Scheitel die lang ovalen sehr kleinen Sporen zu mehrern ab. Die Basidien sowol wie die Sporen besitzen bräunliche Färbung und verleihen der gesamm-

ten Gleba die braun-grüne Farbe, welche jetzt an Stelle der vorherigen mehr gelben tritt, und welche hernach in etwas dunklerm Tone auch der fertigen Sporenmasse eigen ist. —

Gleba und Hut sind damit der Anlage ihrer wichtigsten Theile nach fertig. Gleichzeitig ist auch die Verbindung zwischen Stiel und Hut, die ja, wie wir sahen (Fig. 8), getrennt angelegt werden, vollendet. Es wird daher jetzt angezeigt sein, auf die Entwicklung des Stieles zurückzugreifen, um dann die letzten Veränderungen von Gleba und Stiel wieder gemeinschaftlich zu behandeln.

Wir haben oben (p. 8. Fig. 8 u. 9.) die erste Anlage der Stielwandung gefunden in Form einer Geflechtsverdichtung (b), die als cylindrischer, oder besser gesagt spitz conischer, oben und unten offener Mantel zunächst eine interstitienreiche Zone (i), dann, weiter innen, das Geflecht der Stielaxe (S) umgab. In einem etwas vorgerücktern Fruchtkörper zeigt sich nun dieser dichtere Mantel aufgelöst in eine Lage von einzelnen Hyphenknäueln, ist aber im Uebrigen wie zuvor durch eine interstitienreichere Zone von der Stielaxe getrennt, die ihrerseits an ihrer Aussengrenze auch etwas engere Verflechtung erkennen lässt. Nach aussen sind diese Knäuel aber gegen das Primordialgeflecht hin noch nicht scharf abgegrenzt. Die ganze Anlage ist wie früher oben und unten offen und zeigt oben gleichzeitig den Beginn einer trichterförmigen Erweiterung.

Zu der Zeit, in welcher an der Gleba die ersten Anfänge der Hutbildung auftreten (cf. Fig. 13, 15), findet man (Fig. 13, 17) in der Anlage der Stielwandung die einzelnen Knäuel wesentlich grösser, sie sind polyëdrisch geworden und ihre Umrisse sind bedeutend schärfer als zuvor. Nicht mehr nur gegen die Stielaxe (S), sondern auch von einander und von dem aussen anstossenden Primordialgeflecht (P) sind sie durch lockere interstitienreichere Zwischenräume getrennt. In diese hinein entsenden die Knäuel an ihrer Oberfläche in radialer Richtung ausstrahlende Hyphen, denen gegenüber man ebensolche vom Geflechte der Stielaxe und vom aussen anstossenden Primordialgeflecht ausgehen sieht. Es schliessen diese Hyphen aber seit-

lich noch nicht ganz dicht zusammen. Dies geschieht erst später: In denselben Schnitten, welche im Hute die beginnende Pseudoparenchymbildung zeigen, sind sämmtliche Knäuel und ebenso auch die angrenzende Fläche von Stielaxe und Primordialgeflecht von ausserordentlich engen Palissadenschichten überzogen (Fig. 18), — Palissadenschichten, die wol dadurch zu Stande gekommen sind, dass sich zwischen jene ausstrahlenden Hyphenenden weitere eingeschoben haben, und die von beiden Seiten her in die lockere Zwischenschicht hineinwachsen, dieselbe schliesslich fast ganz vollständig ausfüllend. — Das Geflecht im Innern der Knäuel wird indess immer lockerer und zwischen seinen Hyphen erscheint gallertartige Zwischensubstanz. So kommt es, dass nunmehr das Innere der Knäuel hell durchscheinend ist, während die vorher hell abstechende Zwischenschicht jetzt in Folge reichlichen Inhalts der Palissadenhyphen dunkel sich abhebt. Jenes stellt die Anlage der Kammern der Stielwand dar, diese die trennenden Scheidewände (Z). Da und dort nimmt man an einem Schnitte eine Stelle wahr, an welcher letztere eine Unterbrechung zeigen; solche Punkte sind es, die hernach, im fertig entwickelten Fruchtkörper in Form von Löchern erscheinen. — Bei alle dem hat allgemeines Wachsthum des Stieles stattgefunden, und es hat derselbe mit der Vergrösserung der Gleba Schritt gehalten, wie die Vergleichung der Figuren 3, 4 und 5 lehrt. Ausserdem hat er sich aber auch am obern Ende noch in das Primordialgeflecht hinein weiter ausgedehnt, aber nun nicht mehr in Form deutlicher Knäuel und Zwischenräume, sondern anscheinend nur als einfache Zone dichter verfilzter Hyphen, und ausserdem nicht in cylindrischem Verlauf, sondern conisch sich ausweitend; und zwar erfolgt dies in solcher Richtung, dass schliesslich gerade das obere Ende der Glebaanlage getroffen wird. Es vereinigt sich hier, wie oben gesagt, die Stielanlage mit der Hutanlage, in der Weise, dass letztere nach aussen biegend mit ersterer spitz zusammenläuft. Auch im untersten Theile des Stieles, welcher offen bleibt, scheint die Kammerung zu fehlen.

Der Fruchtkörper hat damit seine definitive Differenzirung

erreicht: Gleba, Hut und Stiel sind gebildet und zwischen denselben findet man die Theile, aus denen sie sich ursprünglich herausgebildet haben: Primordialgeflecht und Geflecht der Stielaxe. Von diesen beiden letztgenannten ist im Bisherigen nur wenig die Rede gewesen und es sind auch die in ihnen vorgehenden Veränderungen nur unwesentlicherer Natur: das Primordialgeflecht ausserhalb der Gleba mag dem Wachsthum des Fruchtkörpers im Allgemeinen Schritt gehalten haben, ist aber insofern beeinflusst worden, als die Richtung seiner Hyphen mehr und mehr eine peripherische geworden ist. Seine Verflechtung ist dabei jetzt lockerer als anfangs. Ebenso ist das Primordialgeflecht zwischen Gleba und Stiel mitgewachsen und ist ebenfalls lockerer als anfangs. Die Hyphen der Stielaxe zeigen nunmehr in eminent ausgeprägter Weise ihren Verlauf in der Richtung von der Basis zum Scheitel und zwischen ihnen ist Gallertsubstanz aufgetreten; nach unten vereinigen sie sich mit der basalen Partie des Fruchtkörpers, nach oben dagegen ist durch Vereinigung von Stiel und Hut der Verband mit dem zwischen Gleba und Stiel liegenden Primordialgeflecht aufgehoben und besteht nur noch mit dem die Gleba umgebenden Theil des letztern.

Die weitern Veränderungen des Fruchtkörpers bestehen von jetzt ab nicht mehr sowol in Anlage neuer Theile, als vielmehr in der Vergrösserung der Elemente der bereits vorhandenen: besonders Stiel und Hut, in Zerstörung der ganz urspünglich vorhandenen: Primordialgeflecht und Stielaxe, und endlich im Freiwerden der Sporen durch Auflösung der Gleba. Ich kann mich über diese Verhältnisse kurz fassen, denn sie sind im Wesentlichen dieselben wie die von de Bary für *Ithyphallus impudicus* beschriebenen.

Schon in dem letztbeschriebenen Stadium hatten die Enden der Palissadenhyphen der Stielwandung angefangen, etwas anzuschwellen — wie dies in Fig. 18 angedeutet ist — so dass zwischen den Endigungen dieser Elemente bereits der Beginn von Pseudoparenchymbildung bemerkbar ist. In den untersten Theilen des Stieles ist in dem Fig. 6 dargestellten Stadium die Umwandlung in diese Gewebeart sogar schon ganz vollzogen und späterhin hat sich die-

selbe auf den ganzen Stiel erstreckt, gefolgt von Vergrösserung der so zu Stande gekommenen mehr oder weniger isodiametrischen Zellen. Folge davon ist Dehnung der Kammerwände. Diese mag anfangs einfach Erweiterung der Kammern nach sich ziehen, späterhin aber wird die Sache anders: An den kurzen, nur dem Stielwandungsdurchmesser in ihrer Breite gleichkommenden horizontalen Wänden macht zwar die Dehnung nicht sehr viel aus, und diese treffen daher wenig Widerstand von Seiten der Umgebung, so dass sie sich einfach horizontal ausdehnen können; in der verticalen Richtung dagegen würde unter solchen Umständen eine ganz ausserordentliche Streckung des Stieles stattfinden, da sich hier die Zellvergrösserung auf eine viel weitere Strecke hin summirt; dies verhindern aber die umgebenden Gewebe und es kann sich daher die Flächenausdehnung nicht anders Geltung verschaffen, als durch mannigfache Verbiegungen und Einkrümmungen der verticalen Wände, so dass die Stielwandung nunmehr einen complicirt labyrinthisch gefalteten Körper darstellt und zwar in um so höherm Grade, je mehr die Einzelzellen an Grösse zunehmen: in dem in Fig. 6 abgebildeten Entwicklungszustand, wo an der Basis die Kammerwände schon aus Pseudoparenchym bestehen, hatten die Zellen des letztern einen Diameter von etwa 5 μ, in einem etwas ältern Fruchtkörper massen die Zellen des Stiels der Mehrzahl nach 9—13 μ etwa, und es waren dabei die verticalen Wände schon stark gefaltet, aber bei weitem noch nicht so wie im Stadium der Figur 7, wo die Zellen Dimensionen von meist 17—22 μ besitzen. Durch diese Wachsthumsverhältnisse hat die gesammte Stielwandung an Dicke zugenommen und auch der axile Hohlraum ist erweitert (Fig 7); nur zu allerunterst fand Erweiterung nicht oder kaum Statt; so dass hier der Stiel verengt bleibt, gleichzeitig nur mit dünner ungekammerter Wandung versehen (In Fig. 7 ist in der Basis der Schnitt nicht ganz median, so dass jene verengte Stelle nicht getroffen ist und das Ganze geschlossen erscheint); von da aufwärts aber erweitert er sich sehr rasch zu seinem grössten Durchmesser; um dann wiederum allmälig, sowol was die Höhlung als auch was die Wan-

dung betrifft, abzunehmen, wie dies schon in der Anlage vorgebildet war. — Der Hut, dessen Zellen sich ebenfalls vergrössern, hat (Fig. 7) in seiner Fläche auch sehr zugenommen, nur ist die Faltenbildung hier eine bei weitem weniger erhebliche. Er hat sich in tangentialer Richtung und in der Höhe ausgedehnt, und der Massenzunahme des Stieles entsprechend stellt er jetzt ein glockiges, beinahe bis zur Basis des Stieles herunterreichendes Gewebe dar, an dessen Aussenseite sich die in die Gleba hineinragenden Leisten erheben. Wie verhält sich nun das umliegende Gewebe zu diesen Wachsthumserscheinungen? Der Hohlraum des Stiels wird wie erwähnt stark erweitert, das Gewebe, welches ihn ausfüllt, scheint in gleichem Masse immer mehr zu vergallerten, so dass es schliesslich nur eine zarte durchscheinende schleimige Ausfüllung des Stieles bildet. Das Geflecht, welches die Stielkammern ausfüllt, wird bei der Dehnung und Faltung der umgebenden Wände ebenfalls zerrissen oder verquillt. Das ringsherum liegende Primordialgeflecht scheint auch nicht mehr mitzuwachsen, sondern passiv gedehnt zu werden, dabei an Durchmesser stark abnehmend, so dass es zuletzt nur noch in Form einer ganz dünnen Lage den engen Zwischenraum zwischen Stiel und Gleba ausfüllt. — Von der Längendehnung des Hutes und seiner tangentialen Erweiterung kann natürlich die Gleba nicht unberührt bleiben. Man sieht auch in der That (Fig. 7) dieselbe stark verlängert und tangential erweitert, aber sie ist activ auch nicht mehr mitgewachsen, denn man bemerkt, dass ihr Durchmesser ausserordentlich abgenommen hat, und gleichzeitig auch, dass die Tramaplatten verquollen sind. Die Kammern erscheinen daher in radialer Richtung ganz zusammengedrückt und nur noch wenig deutlich sichtbar: meist sieht man nur Haufwerke von Sporen, zwischen denen hellere Streifen, die Tramareste, verlaufen. Aussen ist diese Sporenmasse umgeben von der äussern Schichte von Primordialgeflecht, dann folgt die Volva, in ihrer Structur im Wesentlichen immer dieselbe.

Der letzte Act der Entwicklung beruht bekanntlich einzig und allein auf der Streckung des Stiels: die zusammengefalte-

ten Kammern blasen sich gleichsam auf und nehmen ihre ursprüngliche kuglige bis polyëdrische Gestalt, natürlich in sehr vergrösserter, erweiterter Dimension, wieder an, was eine ausserordentliche Verlängerung des Stieles zur Folge hat, Zerreissen der Volva, Emporheben des Hutes. Das Abtropfen der Sporen dürfte schon während der Streckung erfolgen, denn es lag mir kein fertiges Exemplar vor, dessen Hut noch irgendwie bedeutend mit Sporen bedeckt gewesen wäre. Allerdings ist immerhin möglich, dass letzteres Folge der Aufbewahrung und der langen Reise gewesen wäre. — Bei den Zerreissungen und Spaltungen, die bei der Loslösung aus der Hülle nöthig sind, figurirt wol das Primordialgeflecht als Trennungsschicht, soferne nicht schon durch die vorangegangenen Differenzirungen Spaltungen eingetreten waren. Davon, dass ein Theil desselben, wie es in andern Fällen geschieht, als Schüsselchen an der Basis des Stieles stehen bleibt, habe ich hier Nichts wahrnehmen können; dagegen bemerkte ich am Stiel unter dem Hut eine Haut, die wol als Rest des Stiel und Hut trennenden Primordialgewebes aufzufassen ist. Von den ursprünglich vorhandenen Theilen des Fruchtkörpers bleibt also, abgesehen von der Volva, kaum mehr etwas übrig; Alles Vorhandene sind wesentlich Bildungen die erst secundär aus jenen hervorgegangen sind.

II. DICTYOPHORA CAMPANULATA NEES.

Taf. III—IV. Fig. 19—25.

In den Mémoires de la société Linnéenne de Paris T. V. 1827 p. 499 veröffentlicht Léveillé die von Nees verfasste Beschreibung einer Phalloidee: *Dictyophora campanulata.* Auf Tab. XIII fig. 2 gibt er einige Abbildungen die, wenigstens zum Theil, von Zippelius, dem damaligen Director des botanischen Gartens in Buitenzorg gezeichnet sind, der in Java den Pilz aufgefunden hatte.

Eine mit dieser Darstellung in hohem Masse übereinstimmende Art liegt mir aus dem botanischen Garten in Buitenzorg vor, allwo sie zwischen den Wurzeln eines Baumes wuchs. Wesentliche Unterschiede bestehen wol nur darin, dass bei genannter Form das Indusium (réseau) engmaschiger scheint als in den Exemplaren, und in der blassvioletten Farbe der Myceliumstränge, die Nees als nur wenige Millimeter lang, weiss schildert. Im Uebrigen scheinen mir die Abweichungen so gering, dass ich keinen Zweifel hege, dass es sich auch in unserm Fall um *Dictyophora campanulata* handle, umsomehr, als das Ursprungsland dasselbe ist.

Aus der weissen Volva, welche wesentlich denselben Bau zeigt, wie die verschiedenen *Ithyphallus*-arten, erhebt sich der dicke weisse Stiel, dessen Wandung aus 2—3 Lagen von Kammern besteht, und welcher die Länge von 14 oder 15 Cm. erreichen kann, dabei sich von unten nach oben stark verschmä-

lernd. An seinem Scheitel ist der glockige oder conische Hut befestigt und zwar als directe Fortsetzung seines obersten Stückes, ohne jene kragenartige Ausbiegung, die man bei *Ithyphallus impudicus* und *tenuis* findet [1] (cf. Fig. 21). Der Hut, anfangs von der braungrünen Sporenmasse bedeckt, ist später nackt und zeigt eine polyëdrisch netzige Sculptur, feiner als die von *Ithyphallus impudicus*. Die erhabenen Leisten, welche diese hervor bringen, flachen sich gegen den untern Rand hin ab, während gleichzeitig die zwischenliegenden Einsenkungen hier eine vorwiegend vertical verlaufende Richtung zeigen. Ungefähr in der Höhe des untern Hutrandes entspringt am Stiele derjenige Theil, welcher der Gattung *Dictyophora* ihren Namen verliehen hat, und der für sie so characteristisch ist: Das Involucrum oder Indusium, von Schlechtendal [2]) auch Velum genannt, ein Ausdruck der jedoch zu vermeiden ist, da derselbe Confusionen herbeiführen kann und da besagter Theil mit dem Velum der Agaricineen nichts zu thun hat. Es ist dies eine netzige, hier rein weisse Hülle, welche nach unten hin sich conisch erweitert und nahezu bis zur Basis des ganzen Fruchtkörpers reicht, den Stiel wie ein Schleier umgebend. Die Maschen aus denen sie gebildet wird, sind im obern Theile ziemlich weit, gegen unten hin waren sie dagegen in den vorliegenden Exemplaren enger, aber mit etwas gebuchteter Contour versehen. Die Stäbe der Maschen sind bandartig flach, besitzen eine etwas runzlige Oberfläche und sind innen hohl aber sehr oft nach aussen offen. Der untere Saum des ganzen Indusiums ist ganzrandig, zum Unterschiede von Corda's *Hymenophallus indusiatus* [3]) (syn. *H. brasiliensis Schlechtendal* [4])), bei dem die Maschen des Netzes unten mit kurzen vorspringenden, gerundeten und geschlossenen Spitzen endigen. Oberhalb des Indusiumansatzes erscheint die Stielwandung nicht mehr gekam-

1) Wie sich in dieser Beziehung die Zippelius'schen Exemplare verhalten haben mögen, ist weder in der Abbildung noch in der Beschreibung ganz klar ersichtlich.

2) Linnaea Band 31. 1862.

3) Ic. fungorum V. Tab. VIII,

4) l. c.

mert, sondern stellt eine einfache Membran dar, auf deren Aussenseite die Fortsetzungen der Bänder des Indusiums in Form erhabener Leisten verlaufen.

Ueber die feinern Bauverhältnisse gibt uns Corda für die von ihm untersuchte, soeben genannte Species genauere und anschauliche Angaben, auf die verwiesen sei. In unserm Fall verhalten sich die Dinge ganz ähnlich: Hut, Stiel und Indusium sind aus pseudoparenchymatischem Gewebe aufgebaut und zwar besteht der Hut aus mehrern Lagen von Zellen, die Wandungen der Stielkammern aus meist 3 solchen, die der Indusium-Hohlbänder aus 2—3. Die Sporen sind 1—2 μ breit und meist 3 μ lang.

Leider konnte ich die Entwicklung nicht von sehr jungen Stadien an verfolgen, denn die vorliegenden „Eier" waren schon so weit fortgeschritten, dass sämmtliche Theile in ihnen schon angelegt, die Sporen gebildet waren. Es gestalteten sich dabei aber die Verhältnisse derart, dass auch für die vorangehenden Zustände im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei *Ithyphallus* anzunehmen sind. Die einzige wesentliche Modification wird herbeigeführt durch Hinzukommen des Indusiums. Einer der üngsten Fruchtkörper ist im Längsschnitte durch Fig. 19 dargestellt: Wie bei den *Ithyphallus*-arten u. a. findet man zu äusserst, das Ganze umgebend, die Volva, vollständig ausgebildet, und aus 3 Schichten bestehend, deren mittlere (G) aus mächtigem Gallertgeflecht, die innerste aus sehr eng verfilzten Hyphen gebildet wird. Innen folgt auf die Volva eine Schicht von weniger dichter Verflechtung, die nach Analogie der andern Formen aus Primordialgewebe besteht. Sie geht direct über in die Tramaplatten der anstossenden Gleba (a). Letztere zeigt keine Besonderheit: die Trama hat bereits glänzend lichtbrechende Beschaffenheit erhalten und die Kammerwandungen sind allseitig von cylindrischen Basidien ausgekleidet, an deren Scheitel die Sporen zu mehrern (mehr als 8 habe ich nicht wahrgenommen) sitzend befestigt sind. Die Gesammtfärbung ist eine braungrüne. Weiter einwärts schliesst sich, durch eine Tramaschicht von den Glebakammern getrennt, der aus Pseudoparenchym bestehende,

glockige Hut an (H) mit seinen leistenförmigen in die Gleba hineinragenden Sculpturen. Es liegt kein Grund vor, für seine Entstehung einen wesentlich andern Modus anzunehmen, als bei *Ithyphallus tenuis.* Seine Elemente zeigen wie dort vor denen des Stiels pseudoparenchymatische Ausbildung. Unter dem Scheitel des Fruchtkörpers biegt der Hut einwärts und geht in das obere Ende des Stieles über. Der vom Hute umschlossene Raum sei nach dem Vorgange von de Bary, der allerdings dabei den Hut selber noch mitrechnet, als Kegel bezeichnet. Wenn wir nun diesen, so wie er sich bei unserer *Dictyophora campanulata* zeigt, mit demjenigen von *Ithyphallus impudicus* vergleichen, so finden wir ihn in seinem untern Theile weit stärker entwickelt und daher von viel stumpferer Gestalt; mithin besitzt natürlich auch der Hut hier schon eine ziemlich weit glockige Form. Seiner Hauptmasse nach besteht der Kegel aus Primordialgeflecht von der characteristischen Structur: locker verflochtene, nicht in Gallert eingelagerte Hyphen, die ohne bestimmte Orientirung gelagert, ein wirres Geflecht bilden. Nach unten geht dieses in den Basaltheil des Fruchtkörpers (B.) über, der mit Ausnahme einer centralen, über dem Ansatz des Mycelstranges liegenden linsenförmigen Partie aus einem engen Geflecht von Hyphen mit dicken gallertartig lichtbrechenden Membranen besteht, die nicht überall ganz eng zusammenschliessen, so dass luftführende Zwischenräume entstehen. — In dem Primordialgeflechte des Kegels sind nun die Anlage des Stieles (S. Sw.) und die des Indusiums (I.) eingelagert: Erstere nimmt die Axe ein und in ihrem obern Theile geht von ihr die letztere aus, unmittelbar unterhalb der Aussengrenze des Kegels und wie diese glockig verlaufend, vom Hute nur durch eine dünnere Lage von Primordialgeflecht (P_2) getrennt. Der Stiel zeigt in seinen Structurverhältnissen dieselben Erscheinungen wie *Ithyphallus tenuis*, daher auch für ihn in allen Punkten dieselbe Art der Entstehung anzunehmen ist: Der spätere Stielhohlraum (S) wird eingenommen von Hyphen, die im Allgemeinen von der Basis zum Scheitel verlaufen, wenn auch vielfach hin und her gekrümmt und verworren. Es sind diesel-

ben ziemlich locker und in durchsichtige Gallert eingelagert. Die Anlage der Kammerwandungen besteht aus denselben Palissadenschichten, die einander von beiden Seiten her entgegenwachsen (Fig. 24), es ist hier die Sache sogar beinahe noch deutlicher als dort. Das Geflecht, welches die spätern Kammerhohlräume ein nimmt, ist schon ziemlich locker und seine Hyphen in Gallert gebettet. Durch Unterbrechung der Wände findet auch da und dort offene Communication mit der Stielaxe oder dem umliegenden Primordialgeflecht statt.

Wenig unterhalb des Scheitels vereinigt sich mit der Anlage des Stiels diejenige des Indusiums. In einem tangentialen Schnitte stellt diese ein regelmässiges Netz dar mit runden bis ovalen Maschen (Fig. 22). Letztere sind ausgefüllt von je einem Körper von Gallertgewebe (Fig. 23 q.), in welchem die Hyphen von der Innenseite nach aussen gerichtet sind, und welcher sich beidseitig über das Netz selber hinauswölbt, um beinahe mit den Gallertkörpern der benachbarten Maschen in Contact zu kommen, nur durch eine dünne Partie Primordialgeflecht von ihnen getrennt; besser als durch eine Beschreibung wird dies Verhalten durch Fig. 23 klar gemacht. — Die Bänder, welche das Indusium bilden, sind, wie wir oben sahen, im fertigen Zustande hohl. Man erkennt dies auch schon in dem vorliegenden Entwicklungszustand, indem man hier die Anlage des Hohlraumes (s) und der Wandung (r) derselben erkennen kann: die Hohlräume als hellere, durchscheinende Gewebepartie, die man im tangentialen Schnitt da und dort von einem dunklern Septum unterbrochen sieht; die Wand als dunklere Zone. Letztere zeigt nun, soweit sichs erkennen liess, genau die gleiche Structur, wie die Wandung der Stielkammern und es kann daher kein Zweifel obwalten, dass für die erste Entstehung des Indusiums Verhältnisse vorliegen, die denjenigen des Stiels ganz analog sind: Man müsste sich Hyphenknäuel denken von ungleicher Art, die einen grösser, gegen das aussen und innen angrenzende Primordialgewebe nicht scharf abgesetzt, die andern dünner, aber in tangentialer Richtung langgedehnt, zwischen erstern als Netz verlaufend; diese beiden Arten von Knäueln würden

durch interstitienreiche Zwischenräume getrennt sein, in die dann Palissaden hineinwachsen. Untersuchungen an jüngern Individuen zum Zwecke der Klarlegung dieser Dinge wären sehr wünschbar. — Thatsächlich ist jetzt, nach dem was oben gesagt wurde, die ganze Indusiumanlage von Gallertgeflecht umgeben, und dieses legt sich oberhalb der Vereinigung mit dem Stiele an diesen an und setzt sich bis zur Spitze fort.

Die weitern Veränderungen bestehen für den Hut höchstens in geringer Flächenvergrösserung; für den Stiel sind sie die bekannten und für das Indusium verhalten sie sich nicht anders: Ausbildung des Parenchyms und Streckung der betreffenden Theile (Fig. 20). Im Stiele beginnt die Umwandlung in der Basis, man findet sie dort schon in dem eben beschriebenen Stadium Fig. 19; in Fig. 20 sind die Faltungen sehr complicirt geworden und betreffen auch hier vorzugsweise die verticalen Wände. Das Indusium hat ebenfalls stärkere Flächenvergrösserung erlitten, als der Raum es gestattete, und an Stelle des einfachen rundmaschigen Netzes findet man ein Labyrinth, welches auf den ersten Blick die wirkliche Anordnung der Theile nicht mehr erkennen lässt. Fig. 25 gibt hievon eine Ansicht, die einen Schnitt darstellt, welcher die Oberfläche des Indusiums tangirt. Das Geflecht (q), das Hohlräume und Maschen des Indusiums einnahm, wird durch diese Vorgänge sehr gedehnt, späterhin ist es gar nicht mehr wahrzunehmen.

Zuletzt tritt auch hier wiederum Streckung des Stieles ein; dazu kommt aber noch die Ausbreitung des Indusiums Ein für diese Verhältnisse sehr instructives Bild stellt Fig. 21 dar. Wir finden den Stiel in seinen untern Theilen gestreckt, mit aufgeblasenen Kammern, in seinem obersten Theile dagegen sind die Kammern noch gefaltet und das Indusium, welches hier ansetzt, hat noch seine labyrinthisch gefaltete Beschaffenheit, und ragt kaum unter dem Hute hervor. Es deutet dies darauf hin — was durch die an der Basis beginnende Umbildung zum Pseudoparenchym noch wahrscheinlicher gemacht wird — dass die Streckung des Stieles unten beginnt, von da nach oben fortschreitet und erst zuletzt auch das Indusium

ergreift; so dass die Ausbreitung des letztern überhaupt der allerletzte Entwicklungsvorgang sein würde; mithin ein umgekehrtes Verhalten wie das des *Mutinus caninus* nach der Untersuchung von de Bary. Ein ganz ähnliches Bild muss Montagne vor sich gehabt haben, als er seinen *Hymenophallus subuculatus* beschrieb, denn er sagt von demselben[1]: „Indusium breve, ungue, vel paulo amplius capitulum excurrens, uncia vix latius, subretiforme, textum denticulatum (dentelle) elegantissimum referens, interstitiis parvis flexuosis linearibus." Damit stimmt überein die von Corda gegebene Abbildung[2], wo von dem Indusium nur ein kleiner Saum unter dem Hute hervorsieht. Diese Streckung des Indusiums wird schon in einer der ältesten Beschreibungen einer *Dictyophora* erwähnt. In Ventenats Schilderung des *Phallus indusiatus*[3] (*Dictyophora phalloidea Desv.*) heisst es nämlich: Le pédicule paraît, dans sa jeunesse, faire corps avec le chapeau. Ces deux organes sont réunis par le moyen d'un bourrelet frangé, qu'on prendrait d'abord pour un collet; mais à mesure que ce bourrelet se développe, les fibres, dont il est formé, s'allongent, se croisent, et présentent un tissu qui se renverse, et qui, semblable à une chemise, recouvre en entier le pédicule du champignon.

Während der genannten Veränderungen scheint sich auch der Hut noch etwas zu vergrössern, denn seine Ausdehnung war im fertigen Zustande grösser als in dem Fig. 20 dargestellten, und auch seine Elemente scheinen an Dimension noch zugenommen zu haben.

Man sieht, in den wesentlichen Punkten ist die Entwicklung von *Dictyophora campanulata* dieselbe, wie bei dem vorher betrachteten *Ithyphallus tenuis*, nur kommt hier als Complication das Indusium hinzu, welches als einfaches Anhängsel des Stiels aufzufassen ist.

---

1) Ann. sc. naturelles Sér. II. T. XVIII. Botanique 1842 p. 244.

2) Ic. fungorum VI. Tab. III. 48.

3) Mémoires de l'Institut national des sciences et arts. Sciences mathématiques et physiques I. Pour l'an IV de la République. Paris Thermidor an VI. p. 520.

III. MUTINUS BAMBUSINUS (ZOLLINGER.)

Taf. IV—V. Fig. 26—31.

Die Species *Mutinus bambusinus* wurde aufgestellt von Zollinger, in seinem: „Systematischen Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen". 1 Heft Zürich 1854. p. 11. Die Beschreibung lautet daselbst: Volva coriacea sordide albida irregulariter lacera, interiore breviore tenuissima alba; stipite tereti roseo deorsum tenuiore et pallidiore elastico cribroso, capitulo stipiti contiguo conico acuto impervio tuberculoso intense purpureo. Berkeley gibt im Intellectual Observer. Vol. IX. 1866 die Copie einer Abbildung dieses Pilzes von Kurz und bemerkt dazu: It is gregarious, with an elongated conical subacute receptacle, strongly papillose and of a deep purple red; the stem is fistulose and rose coloured, the volva white. The head is sometimes crowned with a portion of the ruptured volva. Für das Vorkommen gibt Zollinger an: Abgestorbene Bambuse bei Buitenzorg. Die beiden angeführten Beschreibungen beziehen sich unstreitig auf dieselbe Form, welche Herr Prof. Graf zu Solms-Laubach als dritte aus Java mitgebracht und welche er im Bambuswald des botanischen Gartens von Buitenzorg gesammelt, denn nicht nur liegt auffallende Uebereinstimmung des Standortes vor, sondern die angeführten Merkmale passen, abgesehen von einigen unten zu

nennenden untergeordneten Punkten, auch recht gut zu den mir vorliegenden Exemplaren, von denen eines in Fig. 29 abgebildet ist.

Dadurch, dass unser Pilz keinen Hut besitzt, sondern der obere Theil des Stieles direct die Sporen trägt, kennzeichnet sich derselbe sofort als ein *Mutinus* (=*Cynophallus*). Von dem europaeischen *M. caninus* unterscheidet er sich aber zunächst durch die Farbe: die untere sterile Partie des Stieles ist blass braunroth, die fertile Spitze, welche eine runzlig höckerige Oberfläche besitzt trüb purpurn. (Vergleiche hiezu die nicht ganz übereinstimmenden oben erwähnten Angaben). Ferner kommt die sporentragende Spitze dem untern Theil des Stiels (vom Austritt aus der Volva an gerechnet) an Länge gleich oder übertrifft dieselbe, während sie bei *M. caninus* relativ weit kürzer ist. Ihre Gestalt ist ausgezeichnet spitz conisch, der untere Theil des Stieles in seiner Dicke ihrem untern Durchmesser fast gleich (8^{mm} circa), aber cylindrisch. Abweichend hievon stellt die eine [1]) der Berkeley'schen, resp. Kurz'schen Abbildungen den sporenfreien Theil des Stiels ziemlich viel dünner dar, als den sporentragenden, und Zollinger gibt von ersterm an, dass er nach unten hin an Dicke abnimmt. Die Stielwandung besteht aus einer einfachen Lage von Kammern, die im cylindrischen Theile vielfach nach aussen Oeffnungen aufweisen. In dem conischen, sporentragenden Theile ist der Aufbau wesentlich gleich, nur sind die Kammern nach innen zu, und zwar meist sehr weit, offen. Bei *M. caninus* dagegen ist dieser Theil dicht, massiv und zeigt mehr nur schmale, horizontal gerichtete Gruben. Durch diese letztgenannte Verschiedenheit nähert sich unsere Form mehr denjenigen, für welche Berkeley [2]) die Gattung *Corynites* aufgestellt hat, die aber entschieden nicht aufrecht zu erhalten ist. Die Spitze ist nicht perforirt. Die Sporen sind in den vorliegenden fertig entwickelten Stadien meist schon weg, ich mass für dieselben $1\frac{1}{2}$ μ Durchmesser und 4 μ Länge. Was endlich die Structur anbelangt, so zeigen die Kammer-

1) Die andere zeigt nur einen ganz kurzen Stiel, dessen Dicke besser stimmt.
2) Transactions of the Linnean society of London. Vol. XXI 1855 p. 149 ff.

wände des sporenfreien Stieltheiles sowie auch der conische Obertheil pseudoparenchymatischen Aufbau. Die Gesammthöhe des Fruchtkörpers beträgt im entwickelten Zustande circa 10 Cm.

Der Umstand, dass wir es hier mit einem Repraesentanten des Typus *Mutinus* zu thun haben, liess es von vorneherein interessant erscheinen, zu untersuchen, was für entwicklungsgeschichtliche Unterschiede dem Typus *Ithyphallus* gegenüber vorliegen, ob die Anlage der Gleba in derselben Form erfolgt und wie es kommt, dass die Hutbildung unterbleibt. Diese Frage war denn auch bei der Untersuchung die leitende. Für die übrigen Theile ist, soweit ich es geprüft, derselbe Entstehungsmodus anzunehmen, wie bei den andern Formen.

In dem jüngsten Stadium, das ich in Händen hatte, fand ich die Gleba noch in der ersten Anlage und dabei völlige Uebereinstimmung mit *Ithyphallus tenuis*: Dieselben aus dem Primordialgeflechte herausdifferenzirten Wülste mit zwischenliegenden Falten, derselbe Ueberzug derselben mit einer Palissadenschicht, alles in einem etwas vorgerücktern Zustande als die entsprechende Fig. 8. —

Weitere Entwicklungsphasen Schritt für Schritt zu verfolgen, dazu fehlte mir das geeignete Material; es war dies aber auch für die vorliegende Frage durchaus unwesentlich, denn ein Fruchtkörper, etwas jünger als der Fig. 6 für *Ithyphallus tenuis* dargestellte, gab auf den ersten Blick Antwort auf die oben, bezüglich des Unterbleibens der Hutbildung gestellte Frage. In Fig. 26 ist derselbe abgebildet und Fig. 30 gibt einen Längsschnitt durch ein ungefähr gleich altes Stadium. Die Gleba ist ziemlich ausgebildet, Kammern und Trama zeigend, letztere von Hymenium überzogen. Statt dass aber, wie dies bei *Ithyphallus tenuis* zu beobachten ist, die Gleba durch eine Schicht von pseudoparenchymatischem Hutgewebe gegen das innen liegende Primodialgeflecht (P) abgetrennt wäre, fehlt die Hutanlage vollständig und die Gleba stösst direct an das Primordialgeflecht an. Die Tramaplatten sieht man vielfach unter einander anastomosiren, aber ihre Enden, und überhaupt die

Theile, welche das Primordialgeflecht berühren, sind ebensogut von sporenbildendem Hymenium (in der Figur durch eine dunklere Umsäumung der Tramaplatten angedeutet) überzogen, wie alle andern. Am auffallendsten erscheint der Unterschied von *Ithyphallus* und *Mutinus* bei Vergleichung der Fig. 16 mit der Fig. 30, wobei allerdings erstere einen Quer-, letztere einen Längsschnitt darstellt. Es unterbleibt also bei *Mutinus* jene Verschmelzung der Enden der Tramaplatten zu einer continuirlichen, die Glebakammern von dem innen angrenzenden Primordialgeflecht abschliessenden Schicht, und es unterbleibt die Bildung des Hutes. In der Axe findet man die Stielanlage, welche aber nach oben spitz zuläuft. Der Bau der Wandung (Z) derselben liess ebenfalls die Palissadenschichten erkennen, nur umschlossen diese das Geflecht der Kammerhohlräume meist nur auf 3 Seiten (Fig. 30), die innere war bei vielen ganz oder grösstentheils offen, so dass Communication mit der Stielaxe stattfindet.

Weiterhin (Fig 27, 28) hat im Stiele ferneres Wachsthum stattgefunden, in die Länge und besonders in die Dicke, namentlich die Mitte hat stark zugenommen, so dass der Längsschnitt spindelförmige Contour erhält. Es hat dabei die Ausbildung von Pseudoparenchym stattgefunden und die bekannte Faltung der Kammerwände. Sein oberer Theil ist von der Gleba umgeben, der untere dagegen steckt in dem Basaltheile, welcher hier (bei m) viel weiter heraufreicht, als bei *Ithyphallus*. Ersterer zeigt eine etwas weniger enge Faltung und mehr graugelbe Farbe als letzterer und seine Kammerwandungen bestehen aus etwa 4—6 Zelllagen, während es dort nur 2—4 sind. Den Uebergang zwischen diesem obern und dem untern Abschnitt bezeichnet eine kleine aber deutliche Ausbiegung des erstern (X).— Während dieser Vergrösserungserscheinungen erfolgt auch weitere Ausdehnung der Gleba, und das zwischen letzterer und dem Stiele befindliche Primordialgeflecht wird nach und nach immer dünner, radial zusammengedrückt und tangential gedehnt: in Fig. 27 und 28 sieht man makroskopisch

kaum mehr etwas davon, und wenn man die Verhältnisse mikroskopisch untersucht (Fig. 31), so findet man die Gleba dem Stiele mit ihrer Innenseite eigentlich angepresst und von dem zwischenliegenden primordialen Geflecht sind nur noch (in P) traurige Reste sichtbar. Wenn nun der Stiel sich streckt, so wird die Sporenmasse mit dem obern Theil des Stieles emporgehoben und liegt demselben direct auf und es kommt das für Mutinus characteristische Bild zu Stande, welches wir oben beschrieben haben.

IV. ITHYPHALLUS RUGULOSUS N. SP.

Taf. V. Fig. 32- 34.

Ithyphallus-formen, deren Hut der netzigen Leistenskulptur entbehrt, sind von den Autoren mehrere beschrieben worden. Es gehören dahin: Cordas *Phallus Novae-Hollandiae*[1]) aus Neu Süd Wales, der von Bosc schon 1811[2]) beschriebene *Satyrus rubicundus*, *Phallus campanulatus* Berk.[3]), der nordamerikanische *Phallus Ravenelii* Berk. et Curt[4]), von welchem durch Peck eine eingehendere Beschreibung vorliegt[5]), und endlich die in neuster Zeit von Kalchbrenner veröffentlichte[6]) und, wol mit Unrecht, als besonderes Subgenus abgetrennte Form *Omphalophallus retusus*.

In dieselbe Categorie gehört ein *Ithyphallus* aus der Sammlung des botanischen Instituts in Strassburg, den Herr Dr. Doederlein aus Japan mitgebracht hat, und welcher mit keiner der vorerwähnten Arten ganz übereinstimmt. Er sei daher unter dem Namen *Ithyphallus rugulosus* als neue Art eingeführt. Ich schliesse ihn, obwol nicht aus Java stammend, hier an, weil

1) Icones fungorum VI. p. 19. Taf. III. Fig. 46.

2) Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. V. Jahrgang. p. 86.

3) Annals and magazine of natural history. Vol. IX. 1842. p. 446.

4) Grevillea II. 1873. p. 33.

5) Bulletin of Torrey botanical club. Vol. IX. 1882. N°. 10. p. 123.

6) új vagy kevésbbé ismert Hasgombák. Gasteromycetes novi vel minus cogniti. Budapest 1884 (Értekezések a természettudományok Köréböl. XIII. Kötet. VIII. Szám. 1883).

seine Entwicklungsverhältnisse eine interessante Modification der bei *Ithyphallus tenuis* beschriebenen darbieten.

Der Pilz ist im ausgebildeten Zustande in den Figuren 32 und 33 dargestellt. Seine Länge erreichte in den vorliegenden Exemplaren 7—8½ Cm., wovon etwa 2 Cm. auf den Hut entfallen; der Durchmesser des letztern beträgt etwas über 1 Cm. Für die Species characteristisch sind besonders die Verhältnisse des Hutes. Es liegt derselbe dem obern Theil des Stieles ziemlich eng an. Solange er mit Sporen bedeckt ist, erscheint er aussen ganz glatt (Fig. 33), was mit davon herrühren mag, dass die Sporenmasse von einer dünnen Haut — wahrscheinlich die Reste des ursprünglich aussen die Gleba umgebenden Primordialgeflechts — bedeckt ist, und zeigt graulich schwarze Färbung; an den Exemplaren dagegen, die von Sporen entblösst sind, ist die Oberfläche bedeckt mit kleinen ziemlich stark erhabenen Höckerchen oder labyrinthischen Falten. Seine Innenseite ist dagegen nur schwach uneben. Er besteht aus Pseudoparenchymzellen: viele Lagen übereinander, aber, wie es die höckerige Beschaffenheit mit sich bringt, an den verschiedenen Punkten in ganz ungleicher Zahl. Häufig haben die einzelnen Elemente längliche Gestalt und sind nur an den Enden mit den Nachbarn verbunden, wodurch — besonders in der Mitte der Hutschicht — Andeutung des ursprünglichen Aufbaus aus Hyphen gegeben wird. Der Hut besitzt am Scheitel keine Oeffnung, sondern ist daselbst geschlossen. Dabei bleibt der oberste Theil von Sporen frei und stellt einen erhabenen Buckel dar, der besonders in noch sporenbedeckten Exemplaren, deutlich abgesetzt erscheint. Hier findet die Vereinigung mit dem obern Ende des Stieles statt. — Der letztere nimmt von unten nach oben an Dicke ab und zeigte eine runzlig faltige Oberfläche (die selten nur Löcher zu zeigen scheint), indem auch in den ausgebildeten Exemplaren die Kammerwände — welche beiläufig gesagt aus 2—3 Lagen von Zellen bestehen — nicht ganz glatt erschienen, da die Kammern nicht so schön aufgeblasen waren wie in den Exemplaren von *I. tenuis*. Die Kammern sind im untern Theil des Stiels in 1—2 Lagen vorhanden, im

obern in einer einzigen, zu oberst ist überhaupt keine Kammerung mehr vorhanden, sondern es besteht hier der Stiel aus einer einfachen Wandung. Die Sporen haben circa 2 μ Durchmesser und 4 μ Länge.

Ausser den fertig entwickelten Exemplaren befanden sich unter dem Materiale noch Jugendzustände, doch waren dieselben schon ziemlich vorgerückt, zeigten auch im Wesentlichen keine besondern Verhältnisse mit Ausnahme eines Punktes, um dessen Willen ich die Form hier erwähne und der bei Vergleichung mit *Ithyphallus tenuis* und *Mutinus bambusinus* Interesse besitzt. Hatte es sich im ausgebildeten Zustande um eine Form gehandelt, die von dem ersten der beiden genannten nicht stark abweicht, so lassen die Jugendstadien eine Annäherung an *Mutinus* erkennen. Wenn man nämlich dieselben untersucht (Fig. 34), so findet man die innern Endigungen der Tramaplatten (Tr.) nicht wie bei *I. tenuis* alle zu einer Tramalage verschmolzen, die den Hut überzieht (cf. Fig. 14), sondern es sind dieselben sehr häufig frei, in gewissen Schnitten sogar sämmtlich, wie gerade in unserer Figur 34, und erst etwas unterhalb des Endes stehen sie durch Querverbindungen unter einander im Zusammenhang. Es würde dies Verhalten genau dasjenige von *Mutinus* sein (cf. Fig. 30), wenn die besagten Endigungen der Tramaplatten nun auch von einer sporenbildenden Basidienschicht überzogen wären. Dem ist aber nicht so, sondern wir finden dieselben umgeben von dem Pseudoparenchym des Hutes (H), indem dieses letztere ein Stück weit zwischen sie hineinragt: oft direct in den Hohlraum der Kammern hinein (bei α), meist aber durch dünne Queranastomosen der Trama von letztern abgegrenzt. Diese Fortsätze des Pseudoparenchyms sind die spätern Runzeln und Höcker der Hutoberfläche. Der Unterschied gegenüber *I. tenuis* besteht also darin, dass die Verschmelzung der Tramaplattenendigungen eine weniger vollständige oder fehlende ist, gegenüber *Mutinus* darin, dass an den Endigungen doch Hutpseudoparenchym entsteht.

Wenn wir aus diesen Verhältnissen Rückschlüsse auf die Entwicklung ziehen wollen, so wird man sich die ersten Stadien

genau so vorzustellen haben, wie in den besprochenen näher untersuchten Fällen, weiterhin würde aber der Hutbildung nicht oder nur partiell Verschmelzung der Tramaplattenenden vorangehen, sondern aus letztern direct Hyphen ins Primordialgeflecht ausstrahlen und eine Zone bilden, aus der dann der Hut mit seinen Protuberanzen zu Stande kommt.

V. VERHALTEN ANDERER PHALLOIDEEN.

Nachdem wir nun für einige Phalloideenformen die Entwicklungsverhältnisse soweit möglich verfolgt haben und bei diesen für die Hauptpuncte: Enstehung der Gleba und des Stieles übereinstimmendes Verhalten annehmen können, wird es sich fragen ob und in wie weit diese Resultate auch auf andere Arten verallgemeinert werden dürfen. Die Literaturangaben, welche hierüber Auskunft ertheilen, sind sehr wenig zahlreich und bieten gerade mit Rücksicht auf unsere Fragestellung nur äusserst beschränkte Anhaltspunkte. Einige Beobachtungen an Exemplaren der einheimischen *Ithyphallus impudicus* und *Mutinus caninus*, sowie an *Clathrus cancellatus* sind das Einzige, was ich meinerseits in dieser Richtung beibringen konnte.

Der bekannteste Repraesentant der Phalloideen: *Phallus impudicus* gehört zu der Gattung *Ithyphallus* und zeigt auch, soweit Rossmann's und de Bary's Untersuchung, sowie eigene Beobachtung mich lehrt, mit *I. tenuis* Uebereinstimmung in den Hauptpunkten, abgesehen davon, dass der Hut bei ihm aus weitlumigem Hyphengeflechte und nicht aus Pseudoparenchym besteht. In dem jüngsten mir zu Gebote stehenden Stadium befand sich der Hut eben in den ersten Anfängen: etwas vorgerückter vielleicht als das in Fig. 5 dargestellte von *I. tenuis*. Ich fand hier die Enden der Tramaplatten ebenfalls zu einer einheitlichen Schicht verbunden, welche tiefe Falten zeigt, in die das Primordialgewebe hineinragt. Die ganze Innenfläche sieht man auch hier überzogen von der Anlage des Hutes: eine

ziemlich breite, bei durchfallendem Lichte in der Mitte hellere Zone, in welche aus der eben erwähnten Schicht Hyphen eintreten, aber weniger auffallend als dies bei *I. tenuis* geschieht. Es scheinen auch in unserm Falle die Hyphen des ursprünglichen Primordialgeflechts sich an der Hutanlage in weit höherem Grade, nach innen vielleicht fast ausschliesslich, zu betheiligen.

Die weitern Veränderungen bestehen in Erweiterung der Hyphen, aber nicht in Umwandlung derselben zu Pseudoparenchym.

Diese Verhältnisse, zu denen noch die radiale Anordnung der Glebakammern und Tramaplatten hinzukommt, lassen eine ganz ähnliche Entwicklungsgeschichte vermuthen, wie bei *I. tenuis*, was noch bestärkt wird durch Betrachtung der Rossmann'schen Abbildungen jüngerer Stadien [1]).

Für *Mutinus caninus* befand ich mich im glücklichen Falle ein ganz junges Individuum untersuchen zu können, noch etwas weniger vorgerückt als die Fig. 8 u. 9 von *I. tenuis*. Auch hier zeigte sich genau das gleiche Bild wie in den oben behandelten Fällen. In der Axe ein dichteres Geflecht, von der Basis scheitelwärts verlaufend und umgeben von Primordialgeflecht (von der Anlage der Stielwandung war noch nichts sichtbar); weiter nach aussen in glockiger Form ganz dieselbe Anlage der Gleba, die Wülste allerdings noch etwas weniger vorgewölbt als in der Fig. 8. Zwischen Primordialgeflecht und Anlage der Gallertschicht der Volva war eine scharfe Abgrenzung nicht zu bemerken, wol aber eine Zone engern Geflechts mit allmähligem Uebergang nach beiden Seiten, von welcher man anzunehmen berechtigt ist, dass sie sich hernach zu einer engverflochtenen innersten Volvaschicht heranbildet. — Wenn wir mit dem eben geschilderten Bilde die de Bary'schen Figuren vorgerückterer Stadien vergleichen und die Uebereinstimmung der fertig entwickelten Zustände hinzunehmen, so kann kein Zweifel mehr bestehen, dass die Entwicklung von *Mutinus caninus* in allen wesentlichen Punkten dieselbe ist wie diejenige von *M. bambusinus*.

---

1) Botanische Zeitung 1853 Taf. IV.

Für alle übrigen Formen fehlen leider Angaben, welche über jüngere Stadien genügende Auskunft geben. Wol erfährt man aus einer Abbildung von Tulasne[1]), dass bei *Clathrus cancellatus* die Gallertschicht der Volva früh, wol vor Gleba und Gitter angelegt wird, ebenso wahrscheinlich auch die Gallerte welche in ältern »Eiern" das Centrum einnimmt, aber über die erste Entstehung der Gleba lässt sich nichts entnehmen. Auch ein Exemplar derselben Art aus der Sammlung des botanischen Instituts in Strassburg, das ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, befand sich in zu vorgerücktem Zustande, als dass hierüber Klarheit hätte gewonnen werden können; es ging dort die Trama direct über in das aussen umgebende Primordialgeflecht sowol (dem die Stäbe des Gitters eingelagert sind), als auch in die centrale Gallerte, so dass sich kein bestimmter Anhaltspunct dafür gewinnen liess, dass ein Wachsthum der Gleba von aussen nach innen stattfinde, wie wir es in allen bisherigen Fällen gefunden. Die strahlig radiale Anordnung der einzelnen Glebaportionen, welche für *Clathrus hirudinosus* Tulasne's[2]), für *Cl. cancellatus* Berkeley's[3]) und Tulasne's[4]) Abbildung an den durchschnittenen „Eiern" erkennen lassen, würde allerdings auch geneigt machen, eine solche Entwicklung anzunehmen, allein etwas bestimmtes lässt sich nicht angeben. Für die Aeste des Gitters bei *Cl. hirudinosus* ist wahrscheinlich eine analoge Entstehung anzunehmen wie für den Stiel der betrachteten Arten.

Noch weniger können wir die Beschreibungen der übrigen Jugendzustände, welche von Phalloideen bekannt geworden sind, verwerthen, da dieselben stets in zu weit vorgerücktem Zustande abgebildet vorliegen.

Unsere positiven Kenntnisse beschränken sich also auf Repraesentanten der alten Gattung Phallus, welche bei weitem den Hauptbestandtheil der Untergruppe Phallei ausmacht.

---

1) Exploration scientifique de l'Algérie. Botanique. Cryptogames Pl. 23 fig. 2.
2) l. c. fig, 16 u. 17.
3) In Hooker London Journal of Botany. Vol. IV. 1845. Tab. II.
4) l. c. fig. 4.

Innerhalb dieser ist auch bei der Uebereinstimmung der morphologischen Verhältnisse und fussend auf die mitgetheilten Daten eine Verallgemeinerung der oben dargestellten Verhältnisse zulässig, soweit sie die Hauptpunkte, besonders die Art der Glebaanlage und Bildung des Stieles betreffen [1]). Für die Clathrei dagegen, und speciell für die noch so wenig bekannten als Lysurei zusammengefassten Formen derselben Aehnliches anzunehmen, ist vielleicht gestattet, aber weitern Untersuchungen bleibt es vorbehalten zu entscheiden, ob diese Vermuthung richtig ist.

Die folgenden Betrachtungen werden sich daher auf die eine Gruppe der Phallei zu beschränken haben.

---

1) Ueber die ausserdem noch wahrscheinlich zu der Untergruppe der Phallei zu zählende, ihrer Entwicklung nach noch ganz unbekannte Gattung Kalchbrennera siehe unten.

VI. SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Wenn wir die mitgetheilten Resultate überblicken, so ergeben sich aus denselben folgende allgemeinere Verhältnisse, die sich wol mit geringen Varianten auf die ganze alte Gattung Phallus anwenden lassen:

Die ersten Theile, welche man im jungen Fruchtkörper angelegt findet, sind die Gallertschicht der Volva und die Stielaxe. Im übrigen besteht der Pilz der Hauptsache nach aus Primordialgeflecht, aus dem sich die wichtigsten Theile: Stielwandung und Gleba herausdifferenziren. Erstere entsteht an der Peripherie der Anlage der Stielaxe als mantelförmige dichtere Zone. Hernach findet man sie in einzelne dichtere Knäuel zerfallen, die untereinander und von Stielaxe und Primordialgeflecht durch interstitienreiche Zwischenräume getrennt sind. Letztere werden dadurch, dass von beiden Seiten her das umliegende Gewebe palissadenförmig zusammenschliessende Hyphenenden in sie hineinsendet, ganz ausgefüllt. Diese Palissaden sind die Anlage der Stielkammerwände, welche sich späterhin in pseudoparenchymatische Platten verwandeln. Die Knäuel ihrerseits werden immer lockerer um zuletzt die Kammerhohlräume darzustellen. — Aussen herum entsteht im Primordialgeflecht in glockiger Zone die Gleba, anfänglich eine einfache, einwärts gerichtete Palissade, später bestehend aus Wülsten: den Anlagen der Tramaplatten, und zwischenliegenden Falten: den jungen Glebakammern, die beide überzogen sind von einer Palissade,

welche sich ganz oder grösstentheils zum Hymenium entwickelt. Centripetale Verlängerung der Wülste, Verzweigung und wol auch Anastomosiren derselben führen zur Entstehung des complicirten Systemes von Platten und Hohlräumen aus denen zuletzt die Gleba besteht.

Soweit ungefähr mögen sich bei allen Formen der ehemaligen Gattung Phallus die Verhältnisse gleich gestalten, ebenso sind auch die letzten Veränderungen der Fruchtkörper, wie allbekannt, immer als dieselben anzunehmen: Sporenbildung, Streckung des Stiels, Sprengung der Volva, Zerfliessen der Gleba. Die im ausgebildeten Zustande vorhandenen Theile sind dabei, mit Ausnahme der Volva, nicht primäre, sondern die aus dem Primordialgeflecht entstandenen, während dagegen letzteres, das ursprünglich vorhandene, schliesslich grösstentheils zerstört wird.

Im Uebrigen lassen sich bezüglich der Entwicklung und Ausbildung einzelner Theile mehrere Typen unterscheiden, die aber von einander nicht scharf abgegrenzt sind, sondern durch Uebergänge verbunden erscheinen. Der erste derselben, repraesentirt durch die oben als *Mutinus* bezeichneten Formen, ist der einfachste: die ursprünglich als Wülste angelegten Tramaplatten bleiben an ihren Enden von einander getrennt und von sporenbildendem Hymenium überzogen. Bei dem zweiten Typus, zu welchem *Ithyphallus tenuis* und *impudicus* gehören, verbinden sich die innern Enden der Tramaplatten zu einer continuirlichen Schicht, und in Verbindung mit dieser entsteht wol meist unter Betheiligung des angrenzenden Primordialgeflechtes ein pseudoparenchymatischer Hut, der dem Scheitel des Stieles angesetzt ist. Einen Uebergang zwischen diesen beiden Typen stellt *Ithyphallus rugulosus* (vermuthlich auch andere der *Ithyphalli* mit nicht netzig skulptirtem Hut) dar, bei dem die Tramaplattenenden häufig frei bleiben, aber nicht von Hymenium überzogen wie bei *Mutinus*, sondern bedeckt und umschlossen von einem continuirlichen Hutgewebe, wie bei den beiden genannten *Ithyphalli*. Ein ähnliches Verhältniss lag vielleicht bei dem Loureiro'schen „*Clathrus campana*" vor, einem *Phallus* mit wol durchbrochenem Hut (pileo campaniformi cancellato, stipitis

apice perforato annulato. Lour. Flora Cochinchinensis ed. Willdenow II. 1743. p. 853.) bei dem nicht nur die Verschmelzung der Tramaplatten ausgeblieben, sondern auch die Hutbildung unvollständig gewesen wäre, oder wo an den einen Punkten das Verhalten von *Ithyphallus*, an andern dasjenige von *Mutinus* eingetreten wäre. Doch dies ist reine Vermuthung, zumal bei der einzig vorliegenden ganz kurzen Beschreibung der fertigen Form. Als dritter Typus würden sich die Arten anreihen, welche einen Hut besitzen und ausserdem noch ein netzförmiges Indusium als Anhang des Stieles. — Zu den *Phallei* ist wol ausserdem noch ein vierter Typus zu zählen, gebildet durch die neuerdings von Berkeley aufgestellte schöne Gattung *Kalchbrennera*, von der auch Kalchbrenner [1]) Beschreibung und Abbildung gibt. Wir können uns diese vorstellen als einen *Mutinus*, dessen sporentragendes oberes Stielende gitterig durchlöchert und mit korallenartigen Auswüchsen oder Ausstülpungen versehen ist.

Es dürften daher in ihrer Fruchtkörperdifferenzirung die *Phallei* eine Reihe darstellen, deren eines Ende durch die Formen aus der Verwandtschaft des *Ithyphallus tenuis* und *impudicus*, also den Formen mit netzig verziertem Hute, gebildet wird, das andere durch die hutlosen *Mutini*. An erstere würden sich die Indusium-versehenen *Dictyophorae*, an letztere die Gattung *Kalchbrennera* anschliessen.

Vom systematischen Standpuncte aus erscheint es geboten, die alte Gattung *Phallus* (Typus 1—3) in mehrere zu spalten, denn die soeben angegebenen Unterschiede berechtigen entschieden dazu, und zwar in der Weise, dass man die genannten ersten 3 Typen zu Gattungen erhebt: die Formen ohne Hut würden dabei als *Mutinus*, diejenigen mit Hut aber ohne Indusium als *Ithyphallus* (=*Phallus s. str.*) und diejenigen mit Hut und Indusium als *Dictyophora* (=*Hymenophallus*) bezeichnet. Diese 3 Gattungen sind schon von frühern Autoren als Subgenera oder sogar als Gattungen unterschieden worden, aber es sind dann auch denselben

1) új vagy kevesbbé ismert Szömörcsögfélék. Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok Köréböl. X. Kötet. XVII Szám. 1880. p. 20. Tab. I. und Tab. II. fig. 1, Budapest 1880.

noch andere, entschieden minderwerthige coordinirt worden, die sich bis auf Weiteres ihnen subsummiren lassen. Dahin gehört einerseits *Corynites*, der zu *Mutinus* zu ziehen ist, andererseits die mit *Ithyphallus* zu vereinigenden *Dictyophallus* Corda, *Satyrus*, *Omphalophallus*, eventuell *Scrobicularius*, vielleicht auch der kleine *Xylophallus*, wenn dieser überhaupt in diese Formengruppe gehört. Näher auf diese systematischen Fragen einzutreten, verspare ich auf andere Gelegenheit.

Die systematische Stellung der Phalloideen als ganze Gruppe hat im Laufe der Zeit manche Schwankung durchgemacht und unter den Basidiomyceten sind sie bald den Gastromyceten, bald den Hymenomyceten näher gebracht worden. Gegenwärtig zählt man sie allgemein zu den Gastromyceten, wo sie neben den Nidularieen und Lycoperdaceen die 3te gegen die Hymenogastreen convergirende Unterabtheilung bilden [1]). Freilich zeigen sie in gar manchen Punkten abweichende Verhältnisse, und diese sind es wol gewesen, welche Schröter veranlassten in den Pilzen der schlesischen Kryptogamenflora (1885) sie wiederum von den Gastromyceten zu lösen und als besondere Gruppe zwischen diese und die Hymenomyceten zu stellen.

Man wird sich nun fragen: Lassen sich aus den in vorliegender Untersuchung mitgetheilten Thatsachen Schlüsse ziehen, welche über den speciellern Anschluss der Phalloideen bestimmtere Anhaltspunkte gewähren als es bisher der Fall war? Leider kann dies nur in geringem Grade geschehen, da seitens der eventuellen Anschlussgruppen unsere Kenntnisse noch immer sehr unvollständige sind. Es ergibt sich zunächst einmal aus denselben, dass die Entwicklung der Gleba, ein Punct auf den entschieden Gewicht zu legen ist, mit derjenigen der bis dahin in dieser Richtung untersuchten Nidularieen und Lycoperdaceen eine nähere Beziehung nicht zeigt: Bei *Geaster hygrometricus* findet man nach de Bary's Mittheilung [2]) ursprünglich ein gleichartiges Geflecht (Primordialgeflecht) in welchem die Glebakammern durch Auseinanderweichen der Hyphen entstehen.

---

1) De Bary. Vergl. Morphol. u. Biol. der Pilze. 1884, p. 363.
2) l. c. p. 338.

Scleroderma verrucosum zeigt nach Sorokin[1]) sehr früh in der Fruchtkörperanlage grosse Lücken, die spätern Kammern, in welche nachher die Hymenialanlage hineinsprosst. Eigene Beobachtungen[2]) an *Sphaerobolus* lehrten mich, dass daselbst das im Centrum des Fruchtkörpers liegende gleichmässige Geflecht sich direct zur Gleba entwickelt. Bei Nidularieen[3]) entstehen allerdings die Peridiolen durch Verquellung des umgebenden Geflechts, also durch eine Art von Differenzirung, allein in denselben entsteht der Kammerhohlraum erst nachträglich durch Auflösung einer Geflechtsportion. Ganz anders in unserm Falle: hier wird der erste Anfang der Gleba im Primordialgeflecht angelegt als abweichend gebaute Zone, die für sich besonderes Wachsthum zeigt und erst in ihrer weitern Entwicklung durch Umschliessung die Kammern bildet. — Wie sichs mit dem Anschluss an die Hymenogastreen mit Rücksicht auf die Vergleichung der Entwicklungsgeschichte verhält, kann aus Mangel an geeigneten Daten aus dieser Gruppe nicht gesagt werden. Beziehungen sind nicht unmöglich, um so mehr als gerade hier die fertige Gleba einiger Formen viel Aehnlichkeiten mit derjenigen von Phalloideen aufweist.

Die angeführten Beobachtungen könnten aber auch andererseits verwerthet werden für die hauptsächlich von Brefeld[4]) vertretene Ansicht eines Anschlusses der Gastromyceten an die mit Volva versehenen Agaricinen, in so ferne als die Gleba in ihrer ersten Entwicklung auffallende Aehnlichkeit zeigt mit den Bildern, welche dargeboten werden durch junge Stadien von *Amanita* nicht nur, sondern auch von andern, nicht volvaten Agaricinen, wie *Coprinus*, allerdings ohne die Regelmässigkeit wie sie dort vorliegt und nicht in Form von Lamellen sondern nur als unregelmässigere Wülste und gebogene Platten. Freilich lässt sich dabei nicht entscheiden, ob mehr Uebereinstimmung mit dem Typus von *Amanita* oder demjenigen von *Coprinus* besteht: der Tramabildung geht nämlich in unserm Falle nicht,

1) Ann. des sciences naturelles. 6 Série. T. III.
2) Botanische Zeitung 1884.
3) cf. de Bary Vergleich. Morphol. und Biol. der Pilze etc. 1884 p. 344 f.
4) Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze III p. 193 f.

wie es bei *Coprinus* geschieht, eine eigentliche Spalte oder Ringfurche voran, in die hinein die Platten wachsen, die Glebaanlage wird vielmehr aus dem Primordialgeflecht herausmodellirt, wobei aber wiederum nicht, wie bei Amanita, die Platten einzeln und von einander unabhängig angelegt werden, sondern erst später sich hervorwölben. Es handelt sich also bei den *Phalli* um einen Typus, der gewissermassen zwischen den beiden genannten die Mitte hält. — Man könnte demnach geneigt sein, in der Glebaentwicklung der Phalloideen eine Stütze der Brefeld'schen Ansicht zu finden, allerdings mit der wesentlichen Modification, dass es sich auf Seiten der Gastromyceten nur um die Phalloideen allein, auf Seiten der Agaricineen aber auch um andere Formen als die Volvaten handeln könnte. Allein aus der Aehnlichkeit zwischen Gleba-und Lamellenentwicklung einen Schluss auf nähere Verwandtschaft ziehen zu wollen, dürfte gewagt sein, und es müssen erst andere Untersuchungen abgewartet werden, besonders über die Hymenogastreen, dann aber auch über weitere Agaricinen, als die bisher entwicklungsgeschichtlich untersuchten. Einstweilen möge es genügen, auf diese Verhältnisse hingewiesen zu haben.

Den 22 August 1885.

ERKLARUNG DER FIGUREN.

TAFEL I.

Ithyphallus tenuis n. sp.

Fig. 1. Entwickeltes Exemplar. Nat. Grösse.

» 2. Jüngstes beobachtetes Entwicklungsstadium im Längsschnitt, (vielleicht nicht ganz median) bei durchfallendem Licht. G. Gallertschicht der Volva. S. Anlage der Stielaxe. Stielwandung und Gleba sind noch nicht angelegt. 20mal vergrössert; aus 2 Schnitten combinirt.

» 3—7. Weitere aufeinanderfolgende Entwicklungszustände im Längsschnitt (Fig. 7. in der Basis nicht ganz median.) G. Gallertschicht der Volva. a Gleba. B. Basalstück. H. Hut. P. Primordialgeflecht zwischen Gleba und Stiel, resp. Hut und Stiel. Sw. Stielwandung. S. Stielaxe. — Sämmtlich 2mal vergr.

» 8. Medianer Längschnitt durch die obere Hälfte eines Fruchtkörpers im Altersstadium von Fig. 3. — G. Gallertschicht der Volva. f. enges Geflecht: innerste Schicht der Volva. P_1 Primordialgeflecht ausserhalb der Gleba. P. Primordialgeflecht zwischen Glebaanlage und Stielanlage. a Anlage der Gleba. Tr. Anlage der Trama. Km. Anlage der Glebakammern. i. interstitienreiche Zone der Stielwandungsanlage. b umgebende dichtere Zone. S. Anlage der Stielaxe. M. engeres Primordialgeflecht über dem obern Ende der Stielanlage. — Vergr. 38.

Fig. 9. Querschnitt durch dasselbe Exemplar wie Fig. 8. Buchstaben wie bei Fig. 8. — Vergr. 38.

» 10. Dasselbe Entwicklungsstadium wie Fig. 8 und 9. Stück aus dem untersten Theil der Gleba, der sich wol noch in einem jugendlichen Entwicklungsstadium befindet (Querschnitt durch den Fruchtkörper). Schematisirt. Buchstaben wie bei Fig. 8. — Vergr. 840.

TAFEL II.

Ithyphallus tenuis n. sp.

Fig. 11. Dasselbe Entwicklungsstadium wie Fig. 8 und 9. Anlage der Gleba (a) aus einem nicht ganz medianen Längsschnitt durch den Fruchtkörper. Buchstaben wie in Fig. 8. Vergr. 125.

» 12. Oberster Theil der Gleba aus einem Längsschnitte durch einen Fruchtkörper im Alter der Figur 4. — Buchstaben wie in Fig. 8. — Vergr. 125.

» 13. Stück aus einem medianen Längsschnitt durch einen Fruchtkörper im Altersstadium von Fig. 5. Beginn der

Hutbildung. L. Tramalage durch Vereinigung der Enden der einzelnen Tramaplatten entstanden. H. Anlage des Hutes. i interstitienreichere Zone der Anlage der Stielwand. b angrenzende dichtere Zonen. (cf. Fig. 8), aus i und b besteht die Anlage der Stielwandung Sw. Sonst Buchstaben wie in Fig. 8. Vergr. 38.

Fig. 14. Dasselbe Stadium. Querschnitt durch Gleba und Hutanlage. Buchstaben wie in voriger Figur. Vergr. 38.

» 15. Dasselbe Stadium. Schematisirte Ansicht eines Längsschnittes durch die Hutanlage. Buchstaben wie in Fig. 13. Vergr. 280.

TAFEL III.

Ithyphallus tenuis n. sp.

Fig. 16. Stadium, etwas jünger als das in Fig. 6 dargestellte. Querschnitt durch Gleba, Hut und Stielanlage. Z Wandung der Stielkammern, hervorgegangen aus i und b der vorigen Figuren. H. Hut. P. Primordialgeflecht zwischen Hut und Stiel. S. Stielaxe, späterer Stielhohlraum. Vergr. 38.

» 17. Stadium der Fig. 5. Beginn der Entstehung der Stielkammerwandungen Z.; Längsschnitt, schematisch. Man sieht aus den dichtern Zonen (b) Hyphen in die interstitienreiche Zone i hineinwachsen. Sonst Buchst. wie vor. Vergr. 280.

» 18. Dasselbe, in etwas vorgerückterm Zustand. (Dasselbe Stadium wie in Fig. 16) Gleiche Buchstaben. Die interstitienreiche Zone ist durch die von beiden Seiten her hineinwachsenden Palissaden fast ausgefüllt. Beginn der Bildung von Pseudoparenchym. Schematisch nach verschiedenen untersuchten Bildern. Vergr. 280.

Dictyophora campanulata Nees.

Fig. 19. Längsschnitt durch einen unentwickelten Fruchtkörper. G. Gallertschicht der Volva. H. Hut. P. Primordialgeflecht zwischen Hut und Indusium. I. Indusium. P. Primordialgeflecht zwischen Stiel und Indusium. Sw. Stielwandung. S. Stielaxe, späterer Stielhohlraum. B. Basalstück. a Gleba. — 2 mal Vergr.

Fig. 20. Ebenso, weiter vorgerücktes Stadium. Buchstaben wie in voriger Figur. 2mal Vergr.

TAFEL IV.

Dictyophora campanulata Nees.

Fig. 21. Fruchtkörper bei dem die Streckung des Stiels grossentheils erfolgt ist, die des Indusiums noch nicht. Längsschnitt, unten nicht median. Buchstaben wie in Fig. 19. Natürliche Grösse.

» 22. Tangentialer Schnitt aus dem untern Theil des Indusiums des in Fig. 19. abgebildeten Alterszustandes. q. Gallertkörper, welche die Maschen der Indusiumanlage ausfüllen. r Wandung der Stäbe der Maschen, s Hohlraum der letztern. Vergr. 38.

» 23. Schnitt in der Richtung senkrecht zum vorigen. Gleiche Buchstaben wie in Fig. 19 und voriger. Vergr. 38.

» 24. Ungefähr gleichaltriges Stadium. Palissaden der Anlage der Stielkammerwände. Schnitt aus der Basis des Stieles. Vergr. 840.

» 25. Stadium der Fig. 20. Ansicht der Aussenfläche des Indusiums, aus einem tangentialen Schnitte. Die Stäbe der Maschen sind hier labyrinthisch gebogen und gefältelt. (Zu vergleichen mit Fig. 22) Buchstaben wie in vorigen Figuren. Vergr. 38.

Mutinus bambusinus (Zollinger.)

Fig. 26. Junger Entwicklungszustand im medianen Längsschnitte. 2 mal vergr. B. Basalstück. a. Gleba. Sw. Stielwandung.

TAFEL V.

Mutinus bambusinus (Zollinger.)

Fig. 27. Wie Fig. 26, aber vorgerückteres Stadium. X Uebergangsstelle der beiden Theile des Stiels. Der oberhalb X liegende ist der später von der Sporenmasse überzogene. Sonst Buchst. wie Fig. 26. 2mal vergr.

» 28. Ebenso, noch weiter vorgerückt. Buchst. wie in voriger Fig. 2; mal vergr.

» 29. Entwickelter Fruchtkörper. Natürliche Grösse.

» 30. Stiel und innere Grenze der Gleba aus einem Längsschnitte eines Fruchtkörpers etwas älter als der in Fig. 26 dargestellte. Tr. Trama. P. Primordialgeflecht zwischen Stiel und Gleba. Z. Stielkammerwände (Kammern nach innen offen). S. Stielaxe. Vergr. 38.

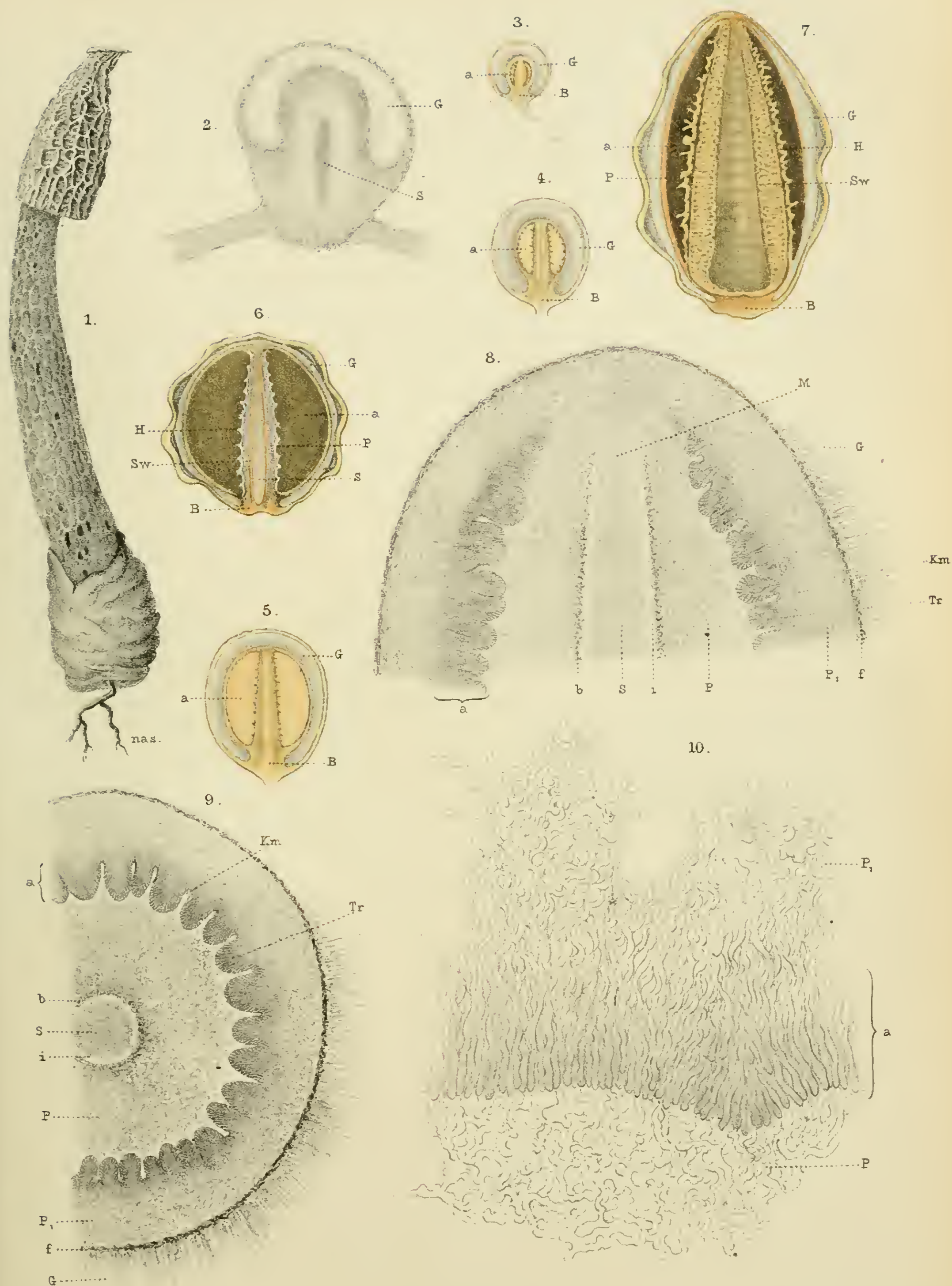
Fig. 31. Ebenso, aus dem in Fig: 27 dargestellten Stadium. Die Gleba ist bis zum Stiel vorgerückt, das zwischen beiden liegende Primordialgeflecht nur noch in geringen Resten (P) vorhanden. Buchstaben wie in voriger Figur. Vergr. 38.

Ithyphallus rugulosus n. sp.

Fig. 32. Entwickeltes Exemplar, nach Wegfall der Sporen. Nat. Grösse.

» 33. Ebenso. Oberer Theil des Stieles mit dem Hute, der noch mit Sporenmasse bedeckt ist. Nat. Grösse.

» 34. Hut und innere Grenze der Gleba. Aus einem Querschnitt durch einen unentwickelten Fruchtkörper. P. Primordialgeflecht zwischen Hut und Stiel. H. Hut. Tr. Trama. Km. Glebakammern. α Stellen an denen das pseudoparenchymatische Hutgewebe in das Lumen der Glebakammern hineinreicht. Vergrösserung 38.



Ed. Fischer del.

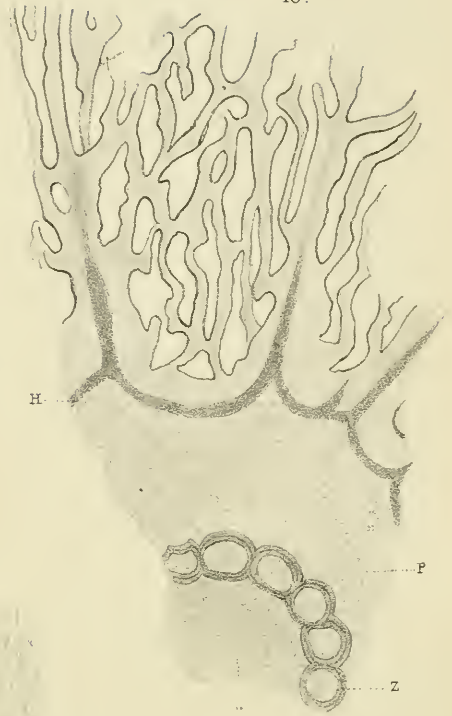
P. W. M. Trap impr.

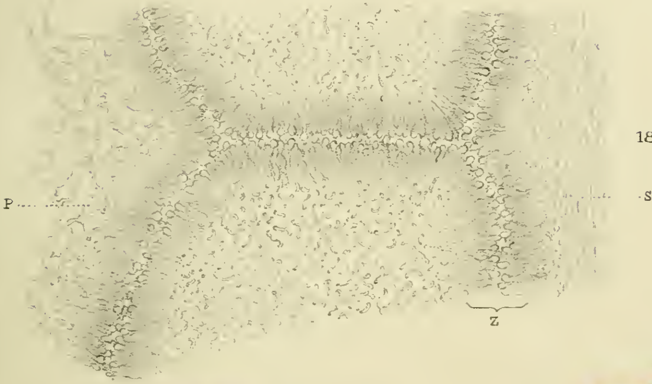
A. J. Wendel lith.

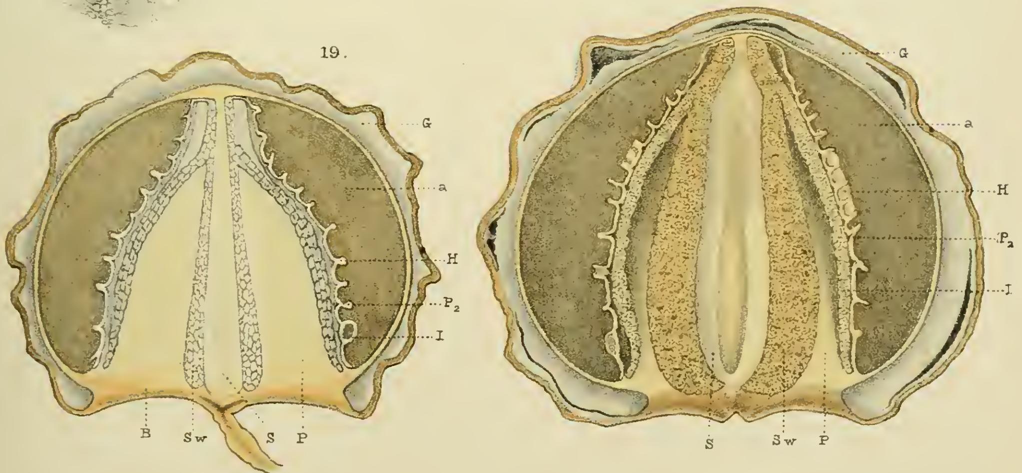


Ed. Fischer del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

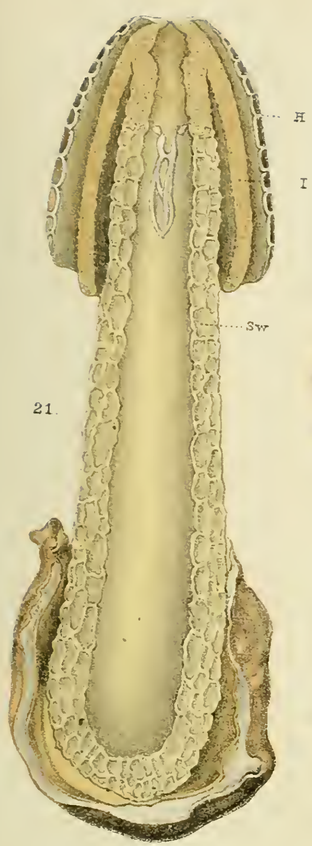


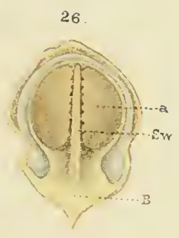


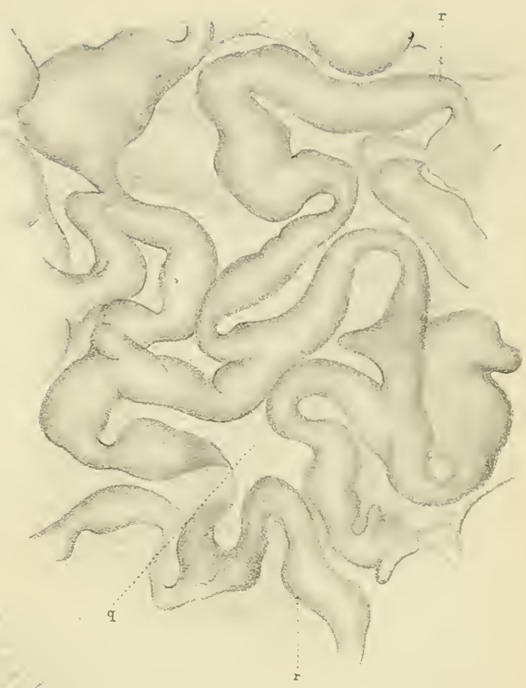


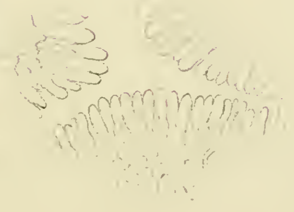


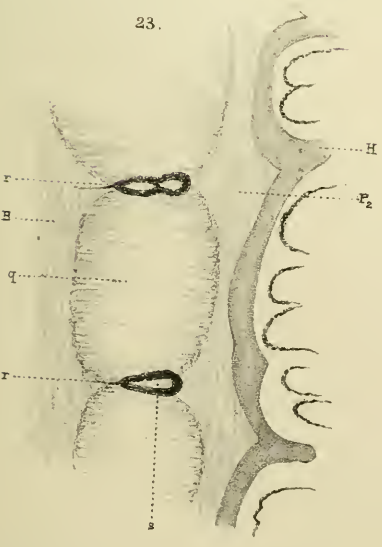
Ed. Fischer del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

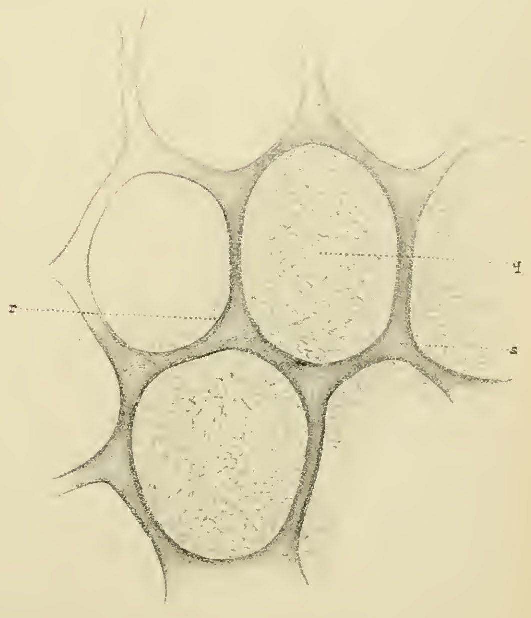








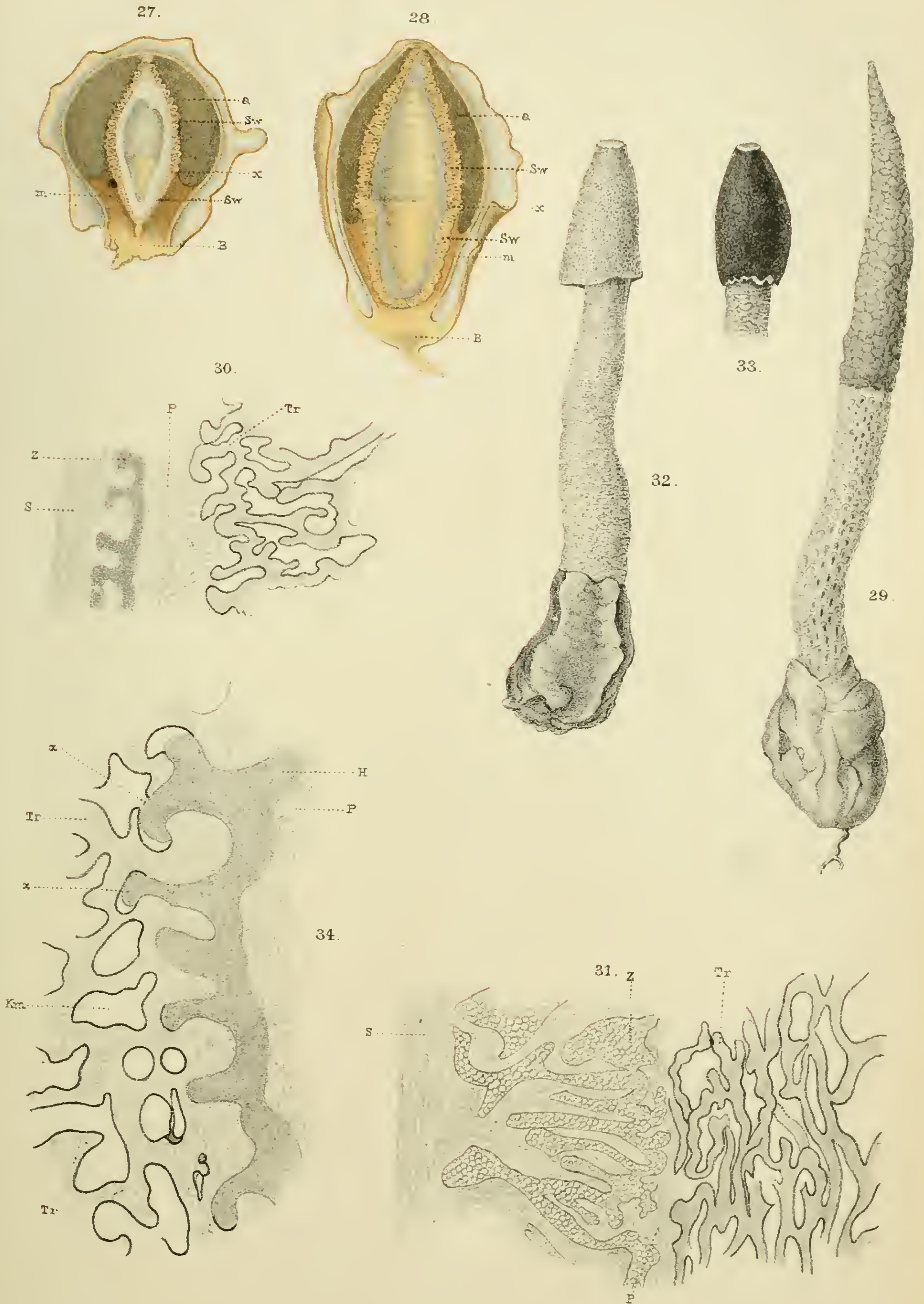




Ed Fischer del

P. W. M. Trap impr

A. J. Wendel lith



Ed. Fischer del.

P. W. M. Trap impr.

A. J. Wendel lith.

PENICILLIOPSIS CLAVARIAEFORMIS.

EIN NEUER JAVANISCHER ASCOMYCET

VON

H. GRAFEN ZU SOLMS LAUBACH.

Der in diesem Aufsatz besprochene Pilz dürfte in sofern ein allgemeineres Interesse bieten als er, zwischen verschiedenen bereits bekannten Formen vermittelnd, eine weitere Ausfüllung der annoch bestehenden Lücke zwischen Eurotium, Penicillium einer-, Onygena andererseits ergiebt, und auch die Berechtigung der Annäherung aller dieser Formen an gewisse Gattungen aus den Tuberaceen, wie Terfezia, bestätigt. Eben um desswillen mag derselbe, obgleich ich seine vollständige Entwicklung nicht habe verfolgen können, hier etwas eingehender beschrieben werden.

Er fand sich im Winter 1883/84 im botanischen Garten zu Buitenzorg in reichlicher Menge auf den abgefallenen Früchten der Diospyros macrophylla Bl. vor, an welchen seine Gonidienträger nach jedem ausgiebigen Regentag erschienen, um bei etwa einfallender trockener Witterung alsbald wieder zu verschwinden. In wiefern er auf die Früchte dieses Baumes beschränkt ist, oder auch anderweitige Substrate bewohnt, kann

ich mit Bestimmtheit nicht sagen. Bemerkenswerth ist indessen dass er die Früchte der zahlreich rings umher wachsenden Diospyros- und Styraxarten, so wie die des angrenzenden Sapotaceenquartieres durchaus vermeidet. Ich habe ihn, trotz vieler darauf verwendeten Aufmerksamkeit, im ganzen Garten ausschliesslich auf denen der obengenannten Baumart gefunden. Culturversuche mit seinen Sporen konnte ich in Java aus vielen Gründen nicht anstellen; das zu diesem Behuf getrocknete und nach Europa gebrachte Material erwies sich aber als unbrauchbar. Es hatte aus der Luft des Aufbewahrungsglases Wasser angezogen, und seine schön schwefelgelbe Farbe in tiefes Braunroth verändert. Bei Eröffnung des Glases war ausserdem deutlicher Ammoniakgeruch bemerkbar. Eben dieselbe Verfärbung ins tief braunrothe tritt in noch viel auffälligerer Weise bei den in Alkohol conservirten Materialien ein; es geht dabei ein stark fluorescirender, tief purpurrother Farbstoff in Lösung, der interessantes optisches Verhalten zeigt und desshalb von Reinke einer genaueren Untersuchung unterworfen worden ist. Die Resultate dieser seiner Untersuchung hat derselbe in einem eigenen kleinen Aufsatz, welcher im Anschluss an den vorliegenden zur Veröffentlichung kommt, zusammengestellt.

Die Früchte der Diospyros macrophylla Bl. sind kuglig und von der Grösse mässiger Aepfel. Der holzige fünftheilige Kelch hängt ihnen bis zur vollständigen Verwesung fest an. Sie sind bis zur vollendeten Reife von gleichmässig mattgrüner Farbe, die erst durch die Fäulniss in braun sich verwandelt. Eine 2—3 Mm. dicke, derbe, holzige Rinde umgiebt die saftig schleimige Pulpa, in welcher 10 längliche, bohnenförmige, von der Seite zusammengedrückte Kerne innen liegen. Die derbe braunrothe Testa dieser Samen springt in wenig entwickelten unverzweigten Falten in den hornartig festen Endospermkörper vor, in dessen mittlerer spaltenförmigen Höhlung der Embryo gelegen ist. Seine langen zungenförmigen Cotyledonen erreichen beinahe die Länge des Samens. Das Endosperm besteht aus engverbundenen, polygonalen, prismatischen Zellen, die auf dem Samenquerschnitt, von innen nach aussen an Länge zunehmend, in Rich-

tung der Radien reihenweise geordnet sind. Ihre stark verdickten, glashellen, stark lichtbrechenden Membranen, die keine Cellulosereaction zeigen, werden von äusserst zahlreichen, gedrängten, sehr feinen, einfachen Porenkanälen durchsetzt. Der anatomische Bau des Pericarps ist gleichfalls ein sehr einfacher. Es besteht der Hauptsache nach aus grossen farblosen desorganisirten mit schleimigem Inhalt erfüllten, und aus einzelnen rothbraune Inhaltsmasse bergenden Zellen. Hier und da liegen darin Gruppen von Steinzellen polygonaler Form und sehr zierlicher Tüpfelung, die, in der Pulpa spärlich, gegen aussen, unter Zurücktreten des Parenchyms, immer häufiger werden, sodass dadurch unter der Epidermis die steinige Rinde der ganzen Frucht zu Stande kommt.

Der Thallus der Penicilliopsis ernährt sich nun vorzugsweise von dem Samenendosperm, dasselbe zerstörend; es lässt sich desswegen der Ursprung seiner nach aussen hervortretenden Fruchtkörper immer ins Innere der gefaulten Frucht bis an die Testa verfolgen. Diese Fruchtkörper entwickeln sich, mitunter in grosser Zahl nebeneinander, in Form von spitzen über Zolllangen Clavarienähnlichen Hörnern, die einfach oder regellos verzweigt sein können und die, den zuvor von der zerstörten Pulpa eingenommenen Raum der Frucht in unregelmässiger Windung durchwachsend, endlich durch Risse oder Bruchstellen der Steinrinde hervortreten. Wie schon gesagt sind sie, zumal soweit sie an die Oberfläche kommen, schön schwefelgelb gefärbt, hier auch äusserlich in Folge der zahlreichen an ihnen gebildeten Gonidien mehlig pulverig bestäubt (fig. 1, 3, 4). An der unteren dem Boden zugewandten Seite der im Grase liegenden Früchte findet man die Kerne häufig mit zahlreicheren, kurzen, nicht nach aussen hervorbrechenden Fruchtkörpern besetzt, die keine Gonidien erzeugen, deren glatte Oberfläche aber in unregelmässiger Weise, theils seitlich, theils an der Spitze, knollige Auftreibungen producirt, die mitunter dicht traubig gehäuft stehen; die schliesslich, durch Absterben des erzeugenden Trägers losgelöst, als kleine unregelmässige ins rothbraune verfärbte Knöllchen von fester Beschaffenheit in den zerstörten Gewebsresten der faulenden Frucht inne

liegen können (fig. 2). Nicht selten habe ich mich davon überzeugt, dass dieselben Knöllchen auch, wenn schon spärlicher, an den erhalten bleibenden Basen solcher Fruchtkörper sich ausbilden, deren Spitzen vorher an die Luft hervorgetreten waren und dort Gonidien producirt hatten.

Schon die erste in Buitenzorg vorgenommene oberflächliche Untersuchung dieser Gebilde lehrte, dass sie Sporocarpien sind, die sich in vieler Hinsicht unmittelbar an die des Penicillium anschliessen, die jedoch im Gegensatz zu dieser Gattung einer eingeschalteten, in Form von Sclerotien zur überdauernden, Ruheperiode entbehren. Ich fand dieselben mit reifen Ascosporen, sowohl losgelöst und frei im Fruchtdetritus gelegen, als auch mit den erzeugenden noch lebendigen Fruchtträgern organisch verbunden, gleich häufig vor, so dass aus solchen Befunden wohl auf deren continuirliche Entwickelung geschlossen werden darf.

Der Thallus der Penicilliopsis besteht aus locker verzweigten meist geradlinig fortwachsenden Fäden, deren gestreckt-cylindrische Zellen sich durch dichten gelblich-trüben körnigen Plasmainhalt auszeichnen. Besonders auffallend ist deren verhältnissmässige Dicke, die zwischen 0.006 und 0.008 m.m. schwankt, und die dem Thallus einen eigenen von dem der sehr dünnfädigen verwandten Formen recht verschiedenen Habitus verleiht. Da man ihn in Folge hiervon von anderen saprophytischen Pilzfäden bequem unterscheidet, ist es leicht durch Untersuchung verschiedener Stadien die Art und Weise zu ermitteln, wie er zu seiner Hauptentwicklungsstätte, zu den Kernen gelangt. Es geschieht dieses einfach durch lokale oberflächliche Infection der heruntergefallenen Frucht. An einer solchen, die bis auf eine gebräunte Stelle noch ganz gesund war, fand ich unter der betreffenden Stelle den Thallus vor, das Parenchym zwischen den Steinzellgruppen durchwachsend, und in dem schleimigen Binnengewebe sich weithin verbreitend. Sobald die Fäden die Kerne erreichen, dringen sie, sich durch die Testa durchbohrend, in diese ein; sie brechen ins Innere der Endospermzellen ein und wachsen in deren Lumen fort, indem sie inner-

halb der radialen Reihen unter Durchbohrung der trennenden Scheidewände aus einer in die andere übergehen. So erreichen sie bald die den Embryo bergende Spalte, in die sie eintreten ihre Oberfläche und den Embryo Anthinenartig umspinnend, um nun in allen Richtungen, von innen nach aussen fortschreitend, den noch gesunden Theil des Kernes zu verzehren. Bei reichlicher Entwicklung und üppigem Wachsthum findet man wohl das Lumen einer Zelle von 4—5 sich gegenseitig berührenden und mit einander verflochtenen Fäden gänzlich ausgefüllt. Dabei zeigt deren Ernährungsweise einige Eigenthümlichkeiten. Es ist nämlich hier ganz offenbar, dass der Pilz durch Fermentausscheidung einen grossen Theil der Membransubstanz löst und zur Aufnahme vorbereitet. Sobald ein Faden in das Zellenlumen vordrang, findet nämlich ringsum in der gesammten Membran, von den feinen Porenkanälen ausgehend, die Lösung der incrustirenden Körper statt, auch da wo eine Berührung mit dem Pilz durchaus noch nicht vorliegt. Es geht dabei der grösste Theil der Membransubstanz in Lösung, dieselbe verliert ihre starke Lichtbrechung, wird blass, quillt etwas auf, und färbt sich nun mit Chlorzinkjod, anstatt wie früher gelb, zart rothviolet. Da der Lösungsprocess von den Poren aus vorschreitet und die davon betroffenen Partien sich scharf gegen die anderen absetzen, so gewähren die fraglichen Zellmembranen sehr characteristische Bilder; in der Profilansicht erscheinen sie grob und deutlich gestreift, in der Fläche zeigt sich ein zierliches Netzwerk mit runden Maschen, ersteres der noch nicht extrahirten Partie, letztere den Porenkanälen und ihrer extrahirten Umgebung entsprechend (fig. 24). Zuletzt sieht man nur hier und da noch stark lichtbrechende, radial zerklüftete, unveränderte Stellen inmitten der extrahirten Membranmasse liegen. Es scheint als ob der Pilz das, nach der von ihm bewirkten Lösung verbleibende Membranskelet nicht mehr für seine Ernährung benützen könne, dasselbe verändert sich wenigstens zuerst nicht weiter. Später freilich wird es unter reichlichem Auftreten von Bacterienschwärmen verflüssigt und zerstört; die Pilzfäden werden dabei nicht angegriffen und bilden

flockigfädige Büschel in der so entstandenen schleimflüssigen Masse.

Der ganze geschilderte Zerstörungsprocess scheint in raschem Tempo vor sich zu gehen; bei weitem die meisten der vom Baum gefallenen Früchte fielen demselben zum Opfer, nur hier und da gelang einem Samen normale Keimung. Und da die Früchte nicht gleichzeitig reifen, sondern nach und nach, durch längere Zeit, vom Baum fallen, so ist dem Pilz das Substrat für immer neue Eruptionen reichlich geboten. Es würde desswegen auch nicht gerade schwierig sein eine grössere Menge der Penicilliopsis, wie sie für genaueres Studium des Farbstoffes erforderlich wäre, zu sammeln.

Ist einmal der Endospermkörper in ausgiebiger Weise vom Pilzthallus durchwuchert, so treten hie und da seine Fäden in lockern Bündeln paralelen Verlaufes aus ihm hervor, die Testa emporhebend und endlich sprengend, etwaige Lücken und Hohlräume mit dichter Pilzmasse erfüllend. Schon auf den so gebildeten, flächenhaft ausgebreiteten Lagern bringt es der Pilz nicht selten zur Gonidienbildung, die dann in Form von regellos gestalteten Schimmelflecken von gelber Farbe dem blossen Auge kenntlich wird. Gewöhnlich aber erheben sich von solchen Polstern die Clavarienförmigen Gonidienträger, die bis zur Erreichung der definitiven Gestalt sich rasch durch Spitzenwachsthum der constituirenden Fäden verlängern. Jeder solche Träger besteht aus einem centralen Bündel paraleler geschlängelter Fäden die, in der Mitte locker mit einander verbunden, gegen die Peripherie hin dicht und lückenlos an einander liegen. Von den äussersten dieser longitudinalen Fäden entspringen nun zahlreiche Seitenzweige, die entweder ganz kurz bleiben und mit einem Gonidienbüschel enden, oder fortwachsend und seitlich Gonidientragende Auszweigungen erzeugend, ein lockeres den Centralstrang umhüllendes, überall Gonidien producirendes Geflecht bilden, welches besonders an ausgewachsenen Trägern auffällt, an jüngeren in dem Masse noch nicht vorhanden ist. Die Gonidientragende Aeste sind denen von Penicillium wesentlich ähnlich, die zuerst entwickelten kurzen, rechtwinklig abstehenden

zeigen meist nur 1 oder 2malige Auszweigung, sodass die zahlreichen dicht gedrängten Zweige erster resp. 2ter Ordnung ein divergirendes Büschel von Sterigmen bilden, auf deren jedem eine Reihe von eiförmigen circa 0.006 breiten, 0.008 langen Gonidien ihren Ursprung nimmt. Indem die oberste Zelle des tragenden Fadenastes gewöhnlich blasenförmig anschwillt bekommen die jungen Träger ein sehr eigenthümliches und characteristisches Aussehen, welches bei den später entstehenden minder stark oder gar nicht hervortritt. Diese sind reicher verzweigt, die Zellen ihrer unteren Zweiggenerationen schwellen nicht oder nur sehr theilweise blasig auf; die Aehnlichkeit ihres Aussehens und Baues mit Penicillium tritt auf den ersten Blick hervor. Die reifen Gonidien bleiben auch nach der Loslösung in Menge in dem sie erzeugenden peripheren Fädenwerk hängen, sie sind eiförmig, mit derber glatter Membran versehen, durch welche der dichte, im übrigen dem der vegetativen Zellen ähnliche Inhalt durchscheint (fig. 23, 25—27).

Ganz ähnlichen Bau wie die Gonidienträger weisen auch diejenigen Fruchtkörper auf, die ausschliesslich Sporocarpien erzeugen, nur wird ihre gleichfalls rauhe Oberfläche nicht von Sporentragenden sondern blos von sterilen büschlig verzweigten Fäden gebildet. Die jungen Sporocarpien treten wie schon gesagt zunächst als beulenartige Auftreibungen hervor. Diese Anschwellungen bestehen fast ganz aus lockerem nur gegen die äusserste Peripherie etwas verdichteten Fadengeflecht, dessen Fäden zahlreiche knäuelartig verschlungene Windungen zeigen. Da die Rindenpartie des Trägers ursprünglich ziemlich dicht und paralelfädig war, so muss die Veränderung und Volumvermehrung hauptsächlich durch starkes Intercalarwachsthum der einzelnen Hyphen bewirkt sein. In der gleichen Weise geht nun das Wachsthum der Sporocarpanlagen bis zur Erreichung der definitiven Grösse fort, einer weiteren Lockerung des Gewebezusammenhangs wird durch die fortschreitende Bildung neuer Seitenäste an den alten Fäden vorgebeugt, die sich fortwährend zwischen diese einschieben und ihrerseits dem gleichen Intercalarwachsthum wie sie unterliegen. Es liegt also im

wesentlichen dasselbe Verhältniss vor, welches de Bary seinerzeit bereits für die Wachsthumsweise der anfänglich winzigen schliesslich beträchtliche Grösse erreichenden, sich äusserlich stets gleich verhaltenden Fruchtkörper von Elaphomyces constatirte [1]). Ebenso wie dort bleibt während des ganzen Wachsthumsprocesses die Peripherie der dichtest geflochtene Theil des jungen Sporocarps.

Ist dann endlich die definitive Grösse annähernd erreicht, so tritt die Differenzirung der inneren die Asci erzeugenden Partien von der sterilen Rindenschicht stärker hervor. Während aber bei Elaphomyces das gesammte innere Fadengeflecht sich gleich verhält, so dass schliesslich eine einzige centrale die Sporen bergende Höhlung entsteht, wird hier ein System von Gewebsplatten erzeugt, die, sich der Aussenrinde gleich verhaltend, das Binnengewebe in eine Menge unregelmässig geformte, gelappte und gebuchtete, von einander getrennte Partien zerlegen, deren jede schiesslich eine eigene Sporenerfüllte Höhlung ergiebt, sodass also das reife Sporocarp durch Vielkammerigkeit sich von dem von Elaphomyces unterscheidet (fig. 5).

Behufs dieser ebenbesprochenen Ausgliederung beginnt nun zuerst auch das bis dahin locker verfilzte Binnengewebe eine reichere Verzweigung und Verflechtung. Die Differenz zwischen ihm und der äusseren Rinde tritt anfangs zurück. Dann aber wird dieselbe dadurch wieder verschärft, dass in allen steril bleibenden Partien starke Zelldehnung eintritt, in Folge welcher alle Interstitien schwinden und die betreffenden Gewebstheile nahezu pseudoparenchymatische Beschaffenheit erhalten, während gleichzeitig zwar die Verflechtung der Fäden in den fruchtbaren Abschnitten zunimmt, ohne dass aber solche Zellenvergrösserung hinzukäme. Da nun hier ausserdem ein reichlicheres körniges Plasma in den Elementen sich findet, so treten die betreffenden Partien mit geringerer Durchsichtigkeit und dunklerer Färbung schon bei der Lupenbetrachtung den sterilen gegenüber hervor.

---

1) A. de Bary, Ueber die Fruchtentwickelung der Ascomyceten. Leipzig 1863, p. 31 seq.

Wenn somit also auch in dem fertilen Abschnitt der Frucht die lückenlose Verfilzung der constituirenden Fäden erreicht ist, dann muss man behufs Gewinnung weiterer Einsicht in die Verhältnisse der Entwicklung zu Zerfaserungs- und Macerationspräparaten seine Zuflucht nehmen. Sehr gute Resultate erhielt ich vor allem, indem ich die zuvor möglichst stark mit der Nadel zerfaserten Schnitte mit unterchlorigsaurem Natron (Eau de Javelle) behandelte, wodurch ihr trübes Plasma gelöst und sie ganz ausgezeichnet durchsichtig werden. Schultzesche Mischung, von Brefeld für Penicillium empfohlen, erwies sich als weniger günstig. Besonders an den Rändern der auseinander gezerrten Fragmente erkennt man dann, dass die letzten Verzweigungen, die die Verdichtung bewirkten, kurze gerade starre, höchstens sehr wenig schraubig gedrehte, sehr Protoplasmareiche Aestchen darstellen, in denen die die einzelnen Zellen trennenden Scheidewände nur schwer erkannt werden können. Immerhin verräth sich ihre Mehrzelligkeit häufig dadurch, dass sie, den Zellen entsprechend, leichte torulöse Anschwellungen zeigen (fig. 8).

Diese Endverzweigungen nun sind es, die die Asci erzeugen. Ihre Endzellen können direkt zu einem solchen auswachsen; aus ihren Gliederzellen werden kurze Seitenzweiglein ausgetrieben, deren Spitze blasenförmig aufschwellend sich alsbald zum Ascus gestaltet (fig. 6—10). Sobald deren Bildung einmal begonnen, erfolgt sie mit ausserordentlicher Schnelligkeit im ganzen Fruchtkörper. Das Stadium wird rasch durchlaufen, und kommt desshalb nicht allzu oft zur Beobachtung. Und diese wird noch durch die enge Verflechtung der betreffenden Fäden, sowie dadurch erschwert, dass das Plasma der Mutterzellen, alsbald im Ascus sich sammelnd, das diesen tragende Fadenstückchen verlässt, sodass dieses blass und unscheinbar wird, überhaupt sehr rasch verschwindet, die producirten Asci dadurch ausser Zusammenhang setzend. Sie haben etwa 0.01 mm. Durchmesser.

Die Form des einzelnen jungen Ascus (fig. 11, 13, 14) ist unregelmässig, im Allgemeinen oval; sein reichliches Plasma färbt

sich mit Iod einfach gelb, Epiplasmareaction konnte in ihm zu keiner Zeit nachgewiesen werden. Durch die Concentrirung der Inhaltsmassen in den Ascis und die Entleerung der Fäden bekommt das Gewebe jetzt wieder lockerere Beschaffenheit, vielleicht (ich kann das nicht entscheiden) tritt jetzt auch noch eine kleine Vergrösserung und Lockerung des ganzen durch intercalares Wachsthum hinzu. Es entstehen alsdann winzige zart umschriebene eiförmige Zellchen in wechselnder Anzahl, die Sporen; dieselben reifen heran und schliesslich tritt mehr oder minder vollkommenes Schwinden der Ascuswand, wie es bei den Penicillieen Regel, hinzu. Die einzelnen Fächer oder Hohlräume des reifen Sporocarps sind mit Sporen, sowie mit längeren hier und da auch verzweigten Resten des ursprünglichen Fadengeflechts, die bei der Ascusbildung nicht verbraucht wurden, erfüllt. Die peripherische Rinde sowie die trennenden Scheidewände behalten die frühere succulente Beschaffenheit, sie erhärten nicht und lassen sich stets mit Bequemlichkeit schneiden. Oxalatkrystalle, wie sie Brefeld in den Sporocarpien von Penicillium vorfand, fehlen vollständig.

Was endlich die eiförmigen Sporen der Penicilliopsis betrifft, so sehen dieselben denen von Eurotium und Penicillium ähnlich, einer genaueren Erkenntniss ihrer Membranstructur steht wie bei jenen ihre Kleinheit (0.006 lang, 0.002 breit) als wesentlichstes Hinderniss im Wege. Ihre äussere resistente Membranschicht, die sich, wie gleich erwähnt sein mag, mit grösster Wahrscheinlichkeit als ein Perinium ergiebt, trägt leistenförmige Vorsprünge in wechselnder Zahl Verbindung und Ausdehnung. Mitunter sind deren in der Seitenansicht der Spore nur 2 vorhanden, die sich an den Polen kreuzen oder auch nicht. Im letzten Falle entsteht ein ähnliches Bild, wie es für Penicillium und Eurotium bekannt ist. Häufig treten noch andere hinzu, meist von geringerer Länge, mitunter den ersterwähnten parallel, aber die Pole nicht erreichend, in anderen Fällen in allen möglichen Winkeln zu ihnen geneigt, und sich mit ihnen gelegentlich nach Art von Netzknoten schneidend. Das sie tragende Perinium lässt sich in seltenen Fällen localer blasenförmiger

Abhebung von der Sporenmembran als eigene Haut deutlich erkennen (fig. 17[a]). Besonders klar treten diese Sculpturverhältnisse nach Behandlung mit Eau de Javelle hervor (fig. 11, 12, 14—19). Bei Durchmusterung zahlreicher zum Theil noch von den Ascis umschlossener Sporen, die diese Behandlung erfahren hatten, fand ich endlich wennschon selten einzelne vor, die eine ganz abweichende in fig. 20 dargestellte Beschaffenheit aufwiesen; hier war die ganze Aussenfläche mit winzigen gleichmässig vertheilten Stachelvorsprüngen in ähnlicher Weise bedeckt wie es bei den Stachelsporigen Arten der Gattung Tuber der Fall zu sein pflegt.

Es schien also für Penicilliopsis der merkwürdige und meines Wissens noch nirgends constatirte Fall eines Dimorphismus der Ascosporen vorzuliegen. Verschiedene Bemühungen Details über die Entwickelung der Sporenmembran zu gewinnen blieben nun, wie vorauszusehen, bei der Kleinheit der betreffenden Körperchen ohne jeden Erfolg. Ich wandte mich desswegen den grossen Sporen von Tuber zu, in der Hoffnung Anhaltspunkte für einen Analogieschluss zu gewinnen. Da ergab sich denn nun aufs bestimmteste dass die äussere mit Stacheln oder Netzleisten besetzte Membranschicht von Aussen her und auf Kosten des Periplasma's niedergeschlagen wird, dass sie also in ähnlicher Weise ein Perinium darstellt, wie diess für die Aussenwand der Zygote von Peronospora längst bekannt ist. Es zeigte sich weiterhin, dass die Stachelsporigen Trüffeln von den Netzsporigen nur durch eine graduelle Differenz des Entwicklungsprocesses sich unterscheiden; ich konnte bei Tuber brumale bei tiefer Einstellung auf die Basis der Stacheln wohl erkennen, dass diese blos die erhobenen Schneidungspunkte eines äusserst niedrig verbleibenden oberflächlichen Netzwerks der Sporenmembran darstellen. Hätten also die Netzleisten in der Erhebung mit den Schneidungsstellen gleichen Schritt gehalten, so würde eine Netzspore mit äusserst engen Maschen das Resultat gewesen sein. Untersucht man auf der anderen Seite Netzsporige Formen wie Tuber aestivum, so erkennt man bald, dass die polygonalen Maschen verschiedener

Sporen sehr ungleiche Dimensionen aufweisen, und dass (besonders da, wo sie sehr weit sind, deutlich) auf dem Boden der einzelnen Felder weitere niedrigere Maschengrenzen sich zeigen, deren Schneidungspunkte hier und da als isolirte Spitzen oder Leistenstückchen hervortreten. Danach wird es nun wohl nicht allzu gewagt sein wenn ich annehme, dass in beiden Fällen die ursprüngliche Anlage des Periniums ein gleichartiges Netzwerk mit gleichgrossen Maschen zeige, und dass die jeweils verschiedene Ausbildung durch ungleiches Wachsthum der einzelnen Leisten oder Leistenabschnitte dieses ursprünglich identen Netzwerks zu Stande komme.

Ist dem aber so, dann würde sich nach dieser Analogie auch der scheinbare Dimorphismus der Ascosporen von Penicilliopsis erklären lassen, man würde in den seltenen feinstachlichen Sporen das ursprüngliche ausnahmsweise gleichartig weiter entwickelte Netzwerk erkennen, von welchem im Normalfall nur einzelne, sogar gewöhnlich nur sehr wenige und unzusammenhängende Leistenabschnitte die Ausbildung zu flügelartigen Vorsprüngen erreichen. Und auch die Unregelmässigkeit der Anordnung dieser Flügel würde dadurch leicht begreiflich werden.

Aehnlich wie die von Penicilliopsis dürften sich nach Brefelds [1]) Darstellungen auch die Ascosporen von Penicillium verhalten, deren Wandung durch 2 in der Längsrichtung verlaufende annähernd paralele Kanten in ein gürtelförmiges Mittelstück und 2 Klappen zerlegt wird. Auf den beiden Klappen ist noch eine zarte netzförmige Zeichnung kenntlich, die dem mittleren Gürtel fehlt. Abweichend von Penicilliopsis kommt aber dann differentes optisches und chemisches Verhalten beider Theile hinzu, indem das Mittelstück viel weicher und schwächer lichtbrechend als die Klappen ist, wesswegen auch an demselben unter Auseinanderweichen dieser die Keimung erfolgt. Ich konnte Penicillium nicht selbst untersuchen, habe aber das nahe verwandte Eurotium studirt, welches, wie zu erwarten,

1) O. Brefeld, Bot. Unt. über Schimmelpilze II, 1874 p. 70 seq. 7, fig. 45, 46.

ganz ähnliches ergab. Doch konnte ich hier von der Netzzeichnung der Klappen selbst mit den stärksten Systemen nichts wahrnehmen. Sehr instructiv erwies sich die Aufquellung dieser Sporen durch eau de Javelle. Dieselben verändern dabei unter Verbreiterung des mittleren Gürtels ihre Form in der Weise wie fig. 21 und 22 tb. II zeigen; ihre Membran quillt in ungleichem Maasse und erreicht an den Klappenseiten beträchtliche Dicke. Gleichzeitig hebt sich nun hier von der gequollenen Innenpartie eine dünne, feste, stark lichtbrechende Aussenlamelle ab, die jedenfalls eine andere chemische Beschaffenheit besitzen wird.

Im vorstehenden ist gegeben was ich über die Entwicklung von Penicilliopsis habe eruiren können. Von den danach naheliegenden Beziehungen des Pilzes sind die zu Penicillium, die ihm den Namen gegeben haben bereits angedeutet worden. Die Uebereinstimmung ist in der That eine weitgehende. Sie äussert sich in dem Vorhandensein und der Beschaffenheit der Gonidienträger — für deren Verbindung zu Fruchtkörpern haben wir in den Coremienformen ein Analogon — und ebenso in dem Bau der fertigen Sporocarpien. Deren Entwicklung unterscheidet sich freilich durch das Ausfallen der Sclerotienartigen für eine längere Vegetationsruhe angepassten Zustände, und damit hängt es denn auch zusammen, wenn wir die Sporocarpien noch an ihren Trägern anhaftend die vollkommene Reife erlangen sehen. Wichtiger aber als diese rein biologische Differenz ist der Unterschied in der Entstehung der Asci, die nach Brefeld bei Penicillium in langen Ketten zusammenhängen und durch Umwandlung der Gliederzellen der Endzweige im fertilen Gewebe entstehen; die hier vielmehr einzeln an der Spitze von Seitenzweiglein sich bilden, welche den Gliederzellen der fertilen Fäden entsprossen.

Wenn ich schon annehmen möchte dass Penicilliopsis durchaus apogam, so kann ich diess doch nicht mit absoluter Sicherheit behaupten. Soviel ist gewiss, dass ich nicht die Spur von Organen gefunden habe, die auf eine geschlechtliche Differenzirung hingedeutet hätten. Wenn sich im Sporocarp von

Eurotium der ganze Asceninhalt auf ein einziges augenscheinlich sexuelles Archicarp zurückführen lässt, wenn deren mehrere von zweifelhafter Sexualität dem Sporocarpinhalt von Penicillium zu Grunde liegen, so scheint hier bei Penicilliopsis eine Differenzirung von Archicarpien überhaupt nicht mehr vorhanden zu sein, das ganze Gewirr von Fäden, die die fertilen Abschnitte bilden, geht am Ende in der Production von Ascis auf, zur Reifezeit sind zwischen den Sporen nur ganz gelegentlich noch unverbrauchte Fadenpartien zu finden. Penicillium aureum van Tiegh. [1]), welches hier etwa noch heranzuziehen wäre, kenne ich nicht, nach der Beschreibung dürfte diese Art indessen den Typus einer weiteren in die Lücke zwischen Eurotium und Penicillium einzuschaltenden Gattung bilden. Soviel von den Beziehungen der neuen Gattung zu den echten Penicillieae.

Durch ihre Vermittelung wird aber an diese auch die Gruppe der Onygeneae so vollständig angegliedert, dass dieselben als eigene Familie in Zukunft nicht mehr werden aufrecht erhalten werden können. Die Gelegenheit Onygena zu untersuchen bot mir ein Exemplar dieses Pilzes, welches im Herbst 1879 von Stud. O. Katz im Liethwald bei Bovenden unweit Göttingen aufgenommen worden war. Aus den Sporen seiner Sporocarpien erzielte de Bary dann durch Verfüttern an eine Eule zahlreiche Onygenabesetzte Gewölle, von denen er mir mehrere freundlichst zur Disposition stellte. Ihre Untersuchung ergab wesentlich das folgende: Onygena entbehrt der Penicillioiden Gonidien vollständig. Seine Sporocarpien werden in Einzahl terminal, auf langen Trägern erzeugt, sie sind zur Reifezeit einkammerig, mit aus den Ascis befreiten, vollkommen glatten, ovalen Sporen, und reichlichen Fadenresten erfüllt; zuletzt wird ihre Wandung Deckelartig abgeworfen. Verlauf und Dicke der einzelnen Fäden im Träger erinnern etwas an Penicilliopsis, doch ist hier die spindelförmige Anschwellung der Gliederzellen dicht unter der oberen Scheidewand sehr characteristisch. Die im Substrat verbreiteten Fäden haben viel geringeren Durchmes-

1) Van Tieghem in Bull. soc. bot. de France XXIV (1877) p. 157.

ser. Die Entwickelung des Sporocarps ist wegen der ausserordentlichen Kleinheit aller Elemente und ihrer Verflechtung sehr schwierig zu verfolgen, sie stimmt indessen in den ersten Stadien mit der von Penicilliopsis überein, zumal insofern als das fertile Gewebe anfänglich zahlreiche durch sterile Zwischenstreifen getrennte Ballen bildet. Bei Penicilliopsis bleiben diese als einzelne Kammern erhalten, hier verschmelzen die fertilen Partien bis zur Reife fast volkommen, das sterile Gewebe wird zerstört, und persistirt höchstens in den vom Stielende strahlig zur Wandung verlaufenden Fadenresten. Bei der frühen Loslösung der Asci, die schon erfolgt wenn sie eben als solche kenntlich werden, bin ich nicht im Stande mich mit Bestimmtheit über deren Entstehungsweise auszusprechen, doch dürfte dieselbe wohl von der bei Penicilliopsis festgestellten verschieden sein, und insofern an Penicillium sich anlehnen als sämmtliche Zellen ganzer Zweigbüschel successive sich lösend, der Umformung zu Schläuchen zu verfallen scheinen.

Mit Recht hat endlich Brefeld l. s. c. bereits, von der mangelnden Gonidienbildung absehend, die Beziehungen der Penicillieae zu den Tuberaceen hervorgehoben; einer anderen von van Tieghem und Cornu vertretenen Auffassung, wonach die Gruppe sich an Hypomyces und Nectria anschliessen soll, kann ich nicht dieselbe Berechtigung zugestehen. Nun zerfallen aber, wie schon aus Tulasnes [1]) Abbildungen und Beschreibungen hervorgeht, diese sogenannten Tuberaceen in zwei wesentlich differente Reihen die auseinander gehalten werden müssen und weiterer Untersuchungen dringend bedürftig sind. Eine von diesen, Balsamia und Tuber umschliessend, steht wie de Bary ausführt [2]) durch Genea mit den Discomyceten in Beziehung. In der That lässt sich ohne Zwang das ganze nach Aussen communicirende System der Luftadern als die Oberfläche einer sehr reichlichund eng gefalteten, Schläuche bildenden Scheibe betrachten. Diese Formen kommen also hier nicht weiter in Betracht.

---

1) L. R. Tulasne, Fungi hypogaei 1885.
2) A. de Bary, Vergl. Morphol. und Biol. der Pilze etc. 1884 p. 210.

Anders steht es mit der zweiten Reihe, als deren typische Repräsentanten Terfezia und wohl auch Genabea betrachtet werden dürfen. Eine Scheibenoberfläche ist hier niemals vorhanden. Der Fruchtkörper ist von Anfang an knollig solide, und nimmt durch Intercalarwachsthum an Grösse zu. Nur durch innere Differenzirung zerfällt seine geschlossene Gewebsmasse in fertile Partien und plattenförmige diese trennende sterile Gewebsstreifen. Durch eigene Untersuchung der Terfezia Leonis konnte ich mich von diesen angegebenen Thatsachen überzeugen, zu der ich das Material durch die Freundlichkeit und die vereinten Bemühungen der Herren Siemoni, Lanzi und Pirotta zu Rom aus den Dünen West-Sardiniens, der einzigen Gegend Europas, in der der Pilz häufig, erhielt. Bezüglich des Baues der Asci und Sporen desselben mag auf Tulasnes Abbildungen (l. c. tb. 15 f. 3) verwiesen sein; da das dort gegebene Querschnittsbild des Pilzes (l. c. t. VII f. 5) aber an Klarheit zu wünschen übrig lässt, so gebe ich solches von neuem in fig. 31 und 32. Der grosse Trüffelartig succulente, auf dem Durchschnitt gelblich fleischfarbene Fruchtkörper zeigt sich innerhalb der Aussenrinde zusammengesetzt aus zahllosen, kleinen, unregelmässigen, rundlichen, oder gelappten meist Gruppenweise zusammengeordneten Partien fertilen Gewebes, in welche die Asci eingebettet sind; und aus sie trennenden Platten wechselnder Dicke und homogener Beschaffenheit, die die Aderung des Querschnittsbildes hervorbringen. Wie diese Structur ausschliesslich durch Differenzirung im Innern zu Stande kommt, wird zumal durch den in fig. 31 dargestellten Durchschnitt deutlich. Derselbe ist einer zwar reifen aber in unvollkommener Weise ausgebildeten Knolle entnommen, in der grosse Partien der fertilen Nester gänzlich entbehrend aus sterilem homogenem geschlossenem Gewebe bestehen.

Genauerer Untersuchung setzt die ungemein dichte Verflechtung aller Theile der Terfeziaknolle grosse Schwierigkeiten in den Weg. Durch Vergleichung von Durchschnitten und von Macerationspräparaten mit Eau de Javelle gelingt es immerhin einigermassen sich eine Vorstellung von ihrem feineren Baue

zu bilden. Die sterile Grundmasse besteht aus locker verflochtenen dicken cylindrischen Fäden, von denen zahlreiche, büschelförmig geordnete, fest mit einander verflochtene Zweige entspringen, deren grosse Gliederzellen tonnenförmig aufschwellend im lockerem rosenkranzartigen Verband stehen. Auf dem Durchschnitt erscheint daher die ganze Masse als ein hie und da von Fadenabschnitten durchsetztes lückiges Pseudoparenchym. Die fertilen Partien haben nun durchaus denselben Bau; sie treten nur in Folge der gedrängten Lagerung der grossen Trüffelartigen Asci deutlich hervor. Dass diese Asci die angeschwollenen Endzellen von Fadenzweigen darstellen, in ähnlicher Weise wie diess für Elaphomyces von de Bary nachgewiesen ist, lässt sich mit Wahrscheinlichkeit schon aus Tulasnes Abbildungen derselben (l. c. f. XV fig. III) entnehmen, in welchen überall ein einziges verschmälertes basales Ende gezeichnet ist. Von der Richtigkeit dieser Abbildungen habe ich mich in sehr zahlreichen Fällen überzeugen können, auch in solchen wo mehrere unmittelbar aneinandergrenzende, und sich gegenseitig abplattende Schläuche eine reihenweise Anordnung vortäuschten. In derartigen Fällen führt die seitlich convergirende Lage der verschmälerten Basaltheile, die bei genauer Untersuchung meist aufgefunden werden konnten, zu der Vermuthung einer büschelförmigen Anordnung der betreffenden Schläuche von gemeinsamem Insertionspunkt aus.

Dieselbe Ueberzeugung drängte sich mir denn auch bei dem Studium eines einzigen jugendlichen Exemplars auf, in welchem kenntliche Schläuche spärlich, entwickelte Sporen noch nirgends vorhanden waren. Bei der Maceration mit eau de Javelle zerfiel hier das Gewebe in zahllose Fadenstücke, die seitlich in büschelartiger Anordung blasenförmige Zellen in Menge produciren. Leider aber fanden sich Asci die durch die Anlage der Sporen sicher erkannt werden konnten, niemals im Zusammenhang. Und bei der grossen Formähnlichkeit der jungen Asci mit den blasenförmigen Zellen der Grundsubstanz, ist es, wenn durch das Reagens das Plasma herausgelöst, resp. verändert, in keinem Fall möglich gewesen die betreffenden

Gebilde mit absoluter Sicherheit als junge Schläuche anzusprechen (vgl. fig. 28—30).

Es dürfte sich schliesslich als abweichende Form auch Elaphomyces an die Terfeziareihe angliedern lassen, über dessen Entwicklungsweise wir durch Tulasne und de Bary, durch Boudier [1]) und Reess [2]) einigermassen unterrichtet sind. Die von mir untersuchten Materialien entstammen dem Erlanger Fund'ort und sind mir auf meine Bitte von Reess mitgetheilt worden. Hoffentlich wird die von diesem Autor in Aussicht gestellte ausführliche Monographie des Pilzes nicht allzulange mehr auf sich warten lassen. Wie ich nun den Entwicklungsgang der Elaphomycesfruchtkörper auffasse, so wird sich derselbe von dem verwandter Formen hauptsächlich dadurch unterscheiden, dass das Wachsthum und die Verzweigung des Binnengewebes mit der intercalaren Dehnung des ganzen nicht wie dort gleichen Schritt hält. So müssen Lücken entstehen; es muss zu der Bildung des centralen, von lockerem Fadengeflecht durchsponnenen Hohlraumes kommen. An diesen Fäden entstehen nun reichlich kleine gekrümmte Plasmareiche Seitenzweiglein, die sich alsbald in rascher Folge verzweigen und wie weissliche dicht verflochtene Klümpchen an ihnen anhängen. Wie de Bary gezeigt hat, sind diess die Ascogenen Fadenknäuel, an ihren Zweigenden entstehen die Asci. Sie entsprechen, wie ich annehmen darf, den fertilen Nestern der Terfezia, welche sich von ihnen wesentlich nur insofern unterscheiden werden, als sie nicht frei und übersichtlich sich entwickeln können, sich vielmehr zwischen das geschlossene Pseudoparenchym der sterilen Substanz hineindrängen müssen.

Man wird der im vorstehenden gegebenen Besprechung der verwandtschaftlichen Beziehungen meiner neuen Gattung mit Recht den Vorwurf machen, dass sie oberflächlich und voller

1) Boudier in Bull. Soc. bot. Fr. XXVIII, 1876 p. 115.

2) M. Reess, Ueber den Parasitismus von Elaphomyces. Sitzber. der phys. medizinischen Gesellschaft zu Erlangen, 10 Mai 1880; Bot. Ztg 1880, p. 729.

M. Reess, Ueber Elaphomyces u. sonstige Wurzelpilze. Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. III, 1885 p. 293.

nicht genügend bewiesenen Annahmen ist. Indessen war es mir unmöglich mehr zu erzielen, und habe ich lange geschwankt ob es nicht besser die ganze bezügliche Darlegung zu unterdrücken und die Arbeit lediglich auf den Thatbestand von Penicilliopsis zu beschränken. Es hätte weiterhin nahe gelegen den Gegenstand zum Ausgangspunkt einer ausgedehnteren Untersuchung über Tuberaceen und Terfezieen zu machen; ich musste auch darauf verzichten, theils anderer Arbeiten wegen, theils weil mein Wohnort für die Gewinnung des Materials nicht allzugünstig gelegen ist. Es wäre dringend zu wünschen, dass im bevorzugten Heimathland dieser Gewächse, in Ober-Italien, wo seit Vittadini nichts mehr für dieselben geschehen, von dort wohnhaften Forschern deren Untersuchung von neuem in Angriff genommen werden möchte.

TAFELERKLÄRUNG.

Tab. VI.

Fig. 1—20. *Penicilliopsis Clavariaeformis Solms.*

Fig. 1—4. Samen der Diospyros macrophylla mit Fruchtträgern des Pilzes in natürlicher Grösse, fig. 1, 3 und 4 mit Gonidienträgern, fig. 2 mit Sporocarpienträgern besetzt.

» 5. Durchschnitt eines reifen Sporocarps, willkürlich vergrössert.

» 6—10. Entwicklung der Asci aus den Fäden des fertilen Gewebes der Sporocarpien; fig. 8 ein solches Fadenende vor beginnender Ascusbildung. Vergr. 530.

» 11—14. Reife Asci, sowie normale durch deren Zerfall frei gewordene Sporen. Vergr. 530.

» 15—19. Asci und Sporen der normalen Art mit Hartn. 10 aus freier Hand, willkürlich vergrössert, gezeichnet, um die Sculptur des Periniums zu zeigen.

» 20. Ein Ascus mit anomalen feinstacheligen Sporen in gleicher Weise wie die vorigen Figuren gezeichnet.

Tab. VII.

Figg. 21 und 22. *Eurotium sp.*

Sporen aus dem reifen Sporocarp nach Quellung mit eau de Javelle. 2 derselben in der Mittelband, — eine in der Klappenansicht. Verg. 530.

Fig. 23—27. *Penicilliopsis Clavariaeformis.*

Fig. 23. Gonidienträger, dessen Zellen in den unteren Verzweigungsgenerationen blasenartig aufgeschwollen sind. Vergr. 530.

» 24. Tangentialschnitt durch das Endosperm der Diospyros, die langgestreckten Zellen der Quere nach durchschnitten zeigend. In denselben einzelne Pilzfadenquerschnitte. Zumal in der mittleren Zellgruppe wird die Einwirkung des Pilzes auf die Zellmembran deutlich. Vergr. 360.

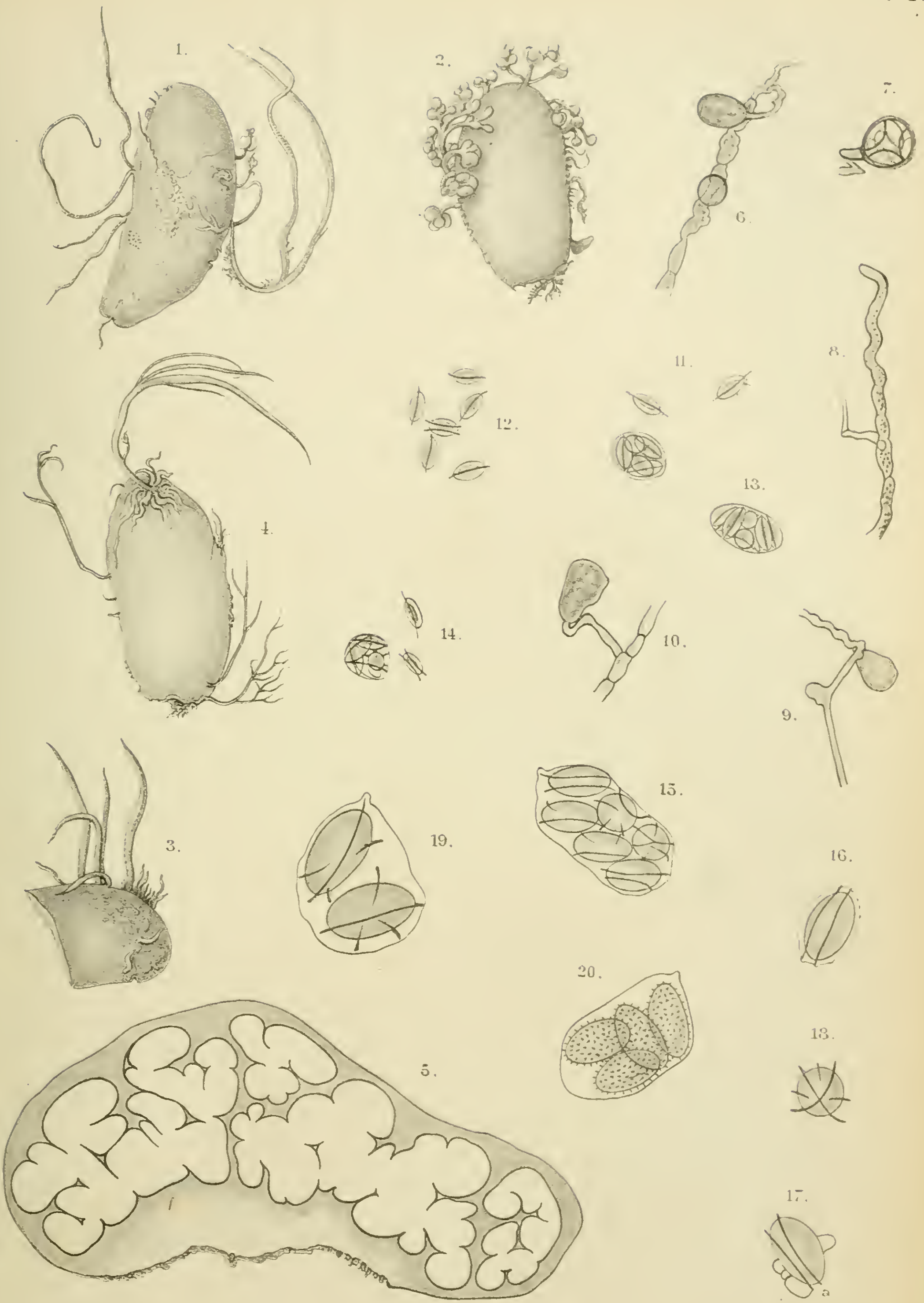
» 25, 26, 27. Gonidienträger. Vergr. 530.

Fig. 28—32. *Terfezia Leonis Tul.*

Fig. 28, 29, 30. Durch Maceration mit eau de Javelle isolirte Fragmente einer jungen Knolle. Fig. 30[a] entspricht wahrscheinlich der ersten Entstehung eines Askenbildenden Knäuels. In fig. 28 und 29 ebensolche weiter entwickelt; eines derselben fig. 28[a], einen als solchen sicher kenntlichen sterilen Zweig mit blasenförmig erweiterten Zellen tragend. Ebensolche isolirte sterile Zweige fig. 30[b] und [c]. Vergr. 200.

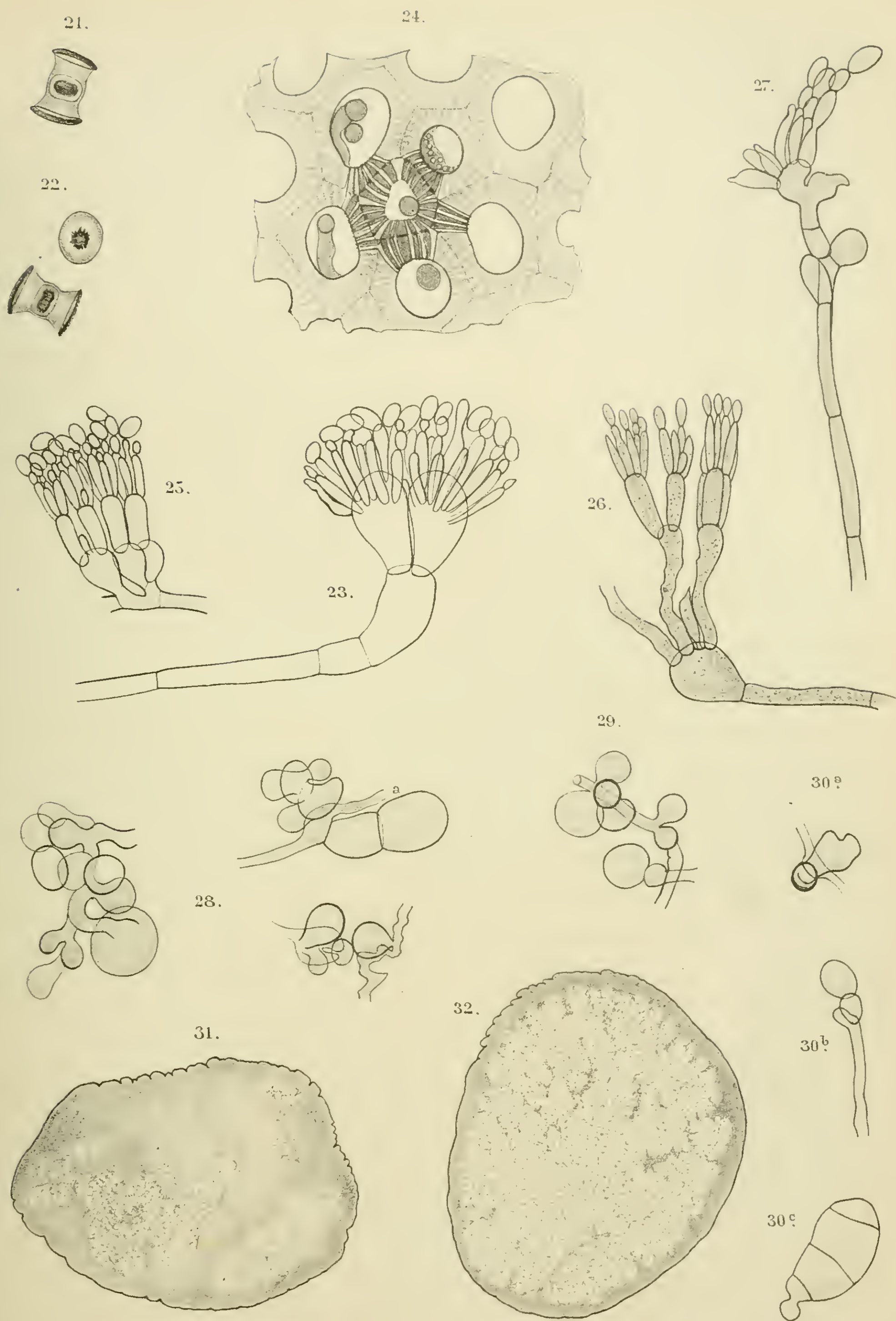
Fig. 31 und 32. Durchschnitte der Knolle in natürlicher Grösse. Der in fig. 31 dargestellte von einem unvollkommen ausgebildeten, nur theilweise mit fertilen Gewebsläppchen durchsetzten, sonst homogenen Exemplar entnommen.

Pl. VI.



A. J. Wendel sculps.

Solms del.



A.J. Wendel sculps. Solms del P. W. M. Trap impr.

DER FARBSTOFF DER PENICILLIOPSIS CLAVARIAEFORMIS SOLMS.

VON

J. REINKE.

Der Farbstoff, welche sich in abgestorbenen Sclerotien und Fruchtträgern von Penicilliopsis clavariaeformis sowohl an der Luft als bei Aufbewahrung in Alcohol entwickelt, repräsentirt seinen scharf ausgeprägten, optischen Eigenschaften zufolge eine bisher unbekannte Verbindung, welche den Namen *Mykoporphyrin* erhalten mag.

Der erste alcoholische Aufguss, in welchem die Sclerotien des Pilzes lange Zeit gelegen hatten, war im durchfallenden Lichte rein purpurroth gefärbt, auch in ganz verdünnter Lösung, wo der Farbenton nur etwas mehr ins Bläuliche spielte. Da der Farbstoff in kaltem Alcohol relativ wenig löslich ist, so nehmen nach Entfernung der ersten Infusion mehrfach wiederholte alcoholische Aufgüsse noch intensiv rothe Färbung an. Bemerkenswerth ist, dass die letzten Aufgüsse, welche ich untersuchte, in dicker Schicht die gleiche Purpurfarbe zeigten, wie die ersten Aufgüsse, dass aber bei Abnahme der Schichtendicke die Lösung einen Stich ins Gelbe erhielt und dass ganz dünne Schichten im durchfallenden Lichte gelb erschienen. Der Farbstoff hatte also in der Lösung II offenbar eine Veränderung gegenüber der Lösung I erfahren, die sich, wie die Untersuchung ergab, optisch darin documentirte, dass bei II

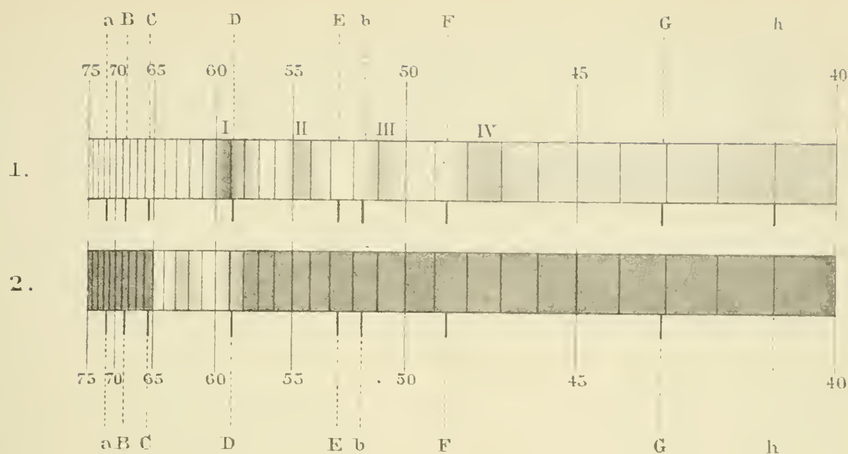
das Blau und Violett eine etwas stärkere Absorption erfuhr als bei I, sonst war das optische Verhalten das gleiche; die bläulichrothe Farbe von I bei dünner Schicht erklärt sich leicht aus der stärkeren Beimischung von Blau und Violett, während bei II das Gelb über jene stark brechbaren Lichtstrahlen vorwiegt. In dicker Schicht gleicht die Differenz sich aus, indem hier das Gelb eine fast vollständige Absorption erfährt. Im auffallenden Licht zeigt die alcoholische Lösung eine sehr lebhafte orangefarbene Fluorescenz.

Das Mykoporphyrin cristallisirt leicht bei langsamem Eindunsten der alcoholischen Lösung zu rothen Prismen; bei der Wiederauflösung in Alcohol ergab sich eine mehr gelbliche, fast madeirafarbige Flüssigkeit, welche im Uebrigen (qualitativ) das gleiche Absorptionsspectrum zeigte wie die ursprüngliche Lösung.

Das genauere Studium der optischen Eigenschaften lässt diesen Farbstoff als einen höchst interessanten erscheinen. Ausser dem Chlorophyll besitzt kein anderer bekannter Pflanzenstoff so scharf hervortretende Absorptionsmaxima wie dieser, und auch die Stärke des Fluorescenz-lichts erinnert an das Chlorophyll und das Phycoerythrin.

Zunächst wurde die Farbstofflösung mittelst des sogenannten Spectraloculars von *Zeiss* untersucht, welches von allen mir bekannten Spectralapparaten sich am besten zur Bestimmung von Absorptionsbändern eignet. In fig. 1 der Tafel ist das Spectrum einer 1 Centim. dicken Schicht mässig verdünnter Lösung gezeichnet, es ist eine Concentrationsstufe gewählt, welche die Absorptionsbänder am besten zum Ausdrück bringt. Die Scale der Figur giebt die Wellenlängen des zur Anwendung gekommenen *Dispersionsspectrums* direct wieder; die Fraunhoferschen Linien sind von a bis h eingetragen.

Das Spectrum zeigt das Roth und Orange vollständig hell. Ein erstes sehr scharfes und tiefes Absorptionsband (I) liegt zu beiden Seiten der Linie D, es erstreckt sich in grösserer Tiefe ungefähr von λ 598 bis λ 587 und zeigt gegen das Orange eine schmalere, gegen das Grün eine breitere Abschattung. Es folgt dann ein heller Bezirk und darauf Band II in grösserer



3.

120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

1 2 3

64 63 62 61 60 59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42

J. Reinke del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

Tiefe zwischen λ 550 und λ 540, gegen D schmaler, gegen E breiter abgeschattet. Nach einem dritten hellen Intervalle folgt das nur schwache Band III von λ 512 bis 503, durch einen Schatten mit Band IV verbunden, welches bei der Fraunhoferschen Linie F beginnend, seine grösste Tiefe zwischen λ 480 und 470 besitzt und bis etwa 465 reicht, worauf ein hellerer, aber doch stark abgeschatteter Bezirk folgt, der bis an das sichtbare Ende des Spectrums reicht, zwischen λ 420 und 400 noch etwas dunkler erscheinend, ohne dass ich hier ein besonderes Absorptionsband annehmen möchte.

In fig. 2 ist das Fluorescenzspectrum abgebildet; das Fluorescenzlicht erstreckt sich von λ 650 bis 580, besitzt aber innerhalb dieses Spectralbezirks sehr verschiedenen Abstufungen der Helligkeit. Ein Maximum der Helligkeit umfasst die Wellenlängen λ 650 bis 630, dann folgt ein Minimum von 630 bis etwa 616, von 616 bis 610 nimmt die Helligkeit wieder zu um von 610 bis 600 ein zweites Maximum zu erreichen, und darauf sinkt die Helligkeit des Fluorescenzlichts allmählig, um bei λ 580 zu erlöschen.

Von besonderem und auch allgemein optischem Interesse ist der Umstand, dass die beiden Helligkeits-maxima des Fluorescenzlichts keineswegs coincidiren mit dem ersten Absorptionsbande vor D, sondern in eine Spectralregion entfallen, welche das Licht nur relatif wenig absorbirt.

So characteristisch der Anblick des Bänderspectrums für einen Farbstoff sein kann, so wenig Auskunft giebt er über den Grad der Lichtabsorption in den einzelnen Spectralbezirken. Eine solche quantitativ genaue Bestimmung der Lichtabsorption kann nur auf photometrischem Wege erreicht werden. Die photometrische Messung des Absorptionsspectrums habe ich mit dem Instrumente von *Glan*[1]) ausgeführt, und giebt die nachstehende Tabelle die gefundenen Extinctionscoëfficienten für eine Farbstofflösung mittlerer Concentration an.

---

1) Vgl. Vogel, Practische Spectral-analyse S. 334 ff. (1877).

Spectralbezirk in Wellenlängen.	Extinctionscoëfficient.	
650—640	0,0757	
640—630	0,0836	
630—620	0,0915	
620—610	0 1221	
610—605	0,2604	
605—600	0,3757	
600—595	0,7878	
595—590	1,2076	Absorptionsband I
590—585	1,2076	
585—580	0,9281	
580—570	0,7033	
570—560	0,4776	
560—555	0,4425	
555—550	0,7033	
550—545	0,7423	Absorptionsband II
545—540	0,6440	
540—530	0,4949	
530—520	0,3757	
520—515	0,4078	
515—510	0,4597	
510—500	0,4946	Absorptionsband III
500—490	0,5482	
490—480	0,6840	
480—470	0,8297	Absorptionsband IV
470—460	0,7645	
460—450	0,7235	
450—440	0,7033	
440—430	0,6440	
430—420	0,6234	

Zur Veranschaulichung des Ganges der Lichtabsorption sind die in vorstehender Tabelle aufgeführten Extinctionscoëfficienten, auf die zweite Decimale abgerundet, in fig. 3 der Taf. graphisch dargestellt. Die Extinctionscoëfficienten sind als Ordinaten, die Wellenlängen nach Massgabe des normalen, nicht des Dispersionsspectrums, als Abscissen eingetragen. Diese Absorptionskurve ergiebt einen schnellen Anstieg aus dem absoluten Minimum im Roth durch das Orange zum ersten und Hauptmaximum der Absorption im Gelb, welches dem Bande I der fig. 1 entspricht, es folgt ein ebenso rascher Abfall zu dem zweiten Minimum, welches auf die Wellenlänge 558 entfällt, darauf eine Hebung zum zweiten, kleinsten Maximum bei der Wellenlänge 548, eine abermalige Senkung zum Mini-

mum bei λ 525, eine Hebung zum dritten Maximum bei 475, ein letzter Abfall gegen das violette Ende des Spectrums.

Die Absorptionsmaxima 2 und 3 entsprechen den Bändern II und IV der Fig. 1. Dagegen ist das schwache Band III, wie sich aus der photometrischen Messung ergiebt, gar kein Maximum der Absorption, sondern lediglich durch Contrastwirkung erzeugt, also ein subjectives Phaenomen des Auges. Dasselbe gilt von den Absorptionsbändern zahlreicher Farbstoffe, z. B. auch vom Bande III des Chlorophylls, wie ich an anderer Stelle weiter auszuführen gedenke. In der That vermag nur eine Kurve, wie die in Fig. 3 gezeichnete, die Absorption eines Farbstoffes richtig zu veranschaulichen.

Derartige Kurven sind meines Dafürhaltens nicht nach den direkt gemessenen Lichtstärken zu construiren, wie das wohl zu geschehen pflegt, sondern nach den daraus berechneten Extinctionscoëfficienten; denn Letztere haben einen für jede Concentration der farbigen Flüssigkeit vergleichbaren Verlauf, während die Form der Lichtstärken-kurven in hohem Grade von der Concentration abhängig ist.

Die Natur der Extinctionscoëfficienten bringt es mit sich, dass das Verhältniss der Extinctionscoëfficienten zweier Punkte im Spectrum bei allen Concentrationsgraden der Flüssigkeit ein constantes [1]) ist. Wir mögen also die Concentration der Lösung variiren so viel wir wollen, stets gelten z. B. die Gleichungen:

$$\text{Ext. } \lambda\ 590 : \text{Ext. } \lambda\ 550 = \text{Const.}$$

und

$$\text{Ext. } \lambda\ 580 : \text{Ext. } \lambda\ 500 = \text{Const.}$$

Diese Constanten, welche ich die *Localconstanten* eines Farbstoffes nennen und demgemäss mit L bezeichnen will, geben uns sehr wichtigen Kriterien der einzelnen Farbstoffe in die Hand, insbesondere, wenn die letzteren keine scharf ausgeprägten Maxima sondern einen allmähligen Anstieg der Absorption von einem Ende des Spectrums zum anderen besitzen. Auch ist ohne Weiteres klar, dass man für jeden Farbstoff eine

1) Vgl. auch Vierordt, die Anwendung des Spectralapparats zur Photometrie der Absorptionsspectren, S. 156. — Tübingen 1873.

beliebig grosse Zahl von Localconstanten aufzustellen vermag, meistens wird man aber zur Characteristik mit wenigen ausreichen. Die Bestimmung dieser Constanten erfordert natürlich grosse Sorgfalt und wird nur als Mittelwerth aus der Bestimmung der Extinctionscoëfficienten der gewählten Punkte bei verschiedener Concentration mit hinreichender Genauigkeit zu gewinnen sein. Soweit es möglich ist, dürften die Orte der hauptsächlichsten Fraunhoferschen Liniën sich als Spectralpunkte für die Aufstellung von Localconstanten am meisten eignen, weil diese Stellen von jedem Beobachter mit jedem Apparat am leichtesten und genauesten wiedergefunden werden. Als Beispiel gebe ich nachstehend die Localconstanten im Absorptionsspectrum des Mykoporphyrins für die Fraunhoferschen Linien D, E und F, als Mittelwerthe aus den Extinctionscoëfficienten dreier Concentrationsstufen der Flüssigkeit berechnet:

$$L \frac{D}{E} = 3,485$$

$$L \frac{D}{F} = 2,108$$

$$L \frac{E}{F} = 0,628.$$

Die vorstehend characterisirten optischen Eigenschaften des Mykoporphyrins sind darum noch besonders interessant, weil dieselben erinnern an gewisse Spaltungsproducte des Chlorophylls, die bei Behandlung mit Alcalien in höherer Temperatur auftreten, namentlich an die Dichromatinsäure *Hoppe-Seylers* [1]). Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass das genauere chemische Studium dieses Farbstoffs werthvoll werden dürfte auch für die Chemie des Chlorophylls.

Sehr dankbar würde ich der Direction des botanischen Gartens in Buitenzorg sein, wenn ich durch ihre Vermittlung eine etwas grössere Quantität der Sclerotien der Penicilliopsis clavariaeformis, in Alcohol conservirt, erhalten könnte.

1) Vergl. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Band IV, S. 198.

USTILAGO TREUBII SOLMS.

Im December 1883 machte mich Dr Treub bei einem gemeinschaftlichen Besuch des an der Seite des Vulkans Gedé belegenen Berggartens Tjibodas, auf eine eigenthümliche Ustilagineenform aufmerksam, welche auf Stämmen und Zweigen des im umgebenden Wald überaus gemeinen Polygonum chinense pathologische Neubildungen von sonderbarer Form und Beschaffenheit hervorruft. Ich habe diese Pflanze später im Januar 1884 sowohl zu Tjibodas, als auch am Gehänge des Tangkuban Prau in Soekawana bei Bandong in Menge beobachtet. Schon die erste eilige Untersuchung zu Tjibodas belehrte mich einigermassen über ihre merkwürdigen biologischen Verhältnisse; ich erkannte sie als neue Species, die den Namen ihres Entdeckers tragen und Ustilago Treubii heissen musste [1]).

Eines der schönsten von mir gefundenen Exemplare des Pilzes, aus der Grenzschlucht zwischen Tjibodas und der Plantage Rarahan stammend, ist in fig. 1 abgebildet. Aus einem sonst anscheinend ganz gesunden zweijährigen Polygonumstamm entpringen an einer Stelle und dicht aneinander gedrängt, zum

1) Auffallender Weise scheinen Brand- und Rostpilze in Java bei Weitem nicht in der Häufigkeit wie bei uns vorzukommen. Obgleich ich beständig darauf geachtet habe ich doch von ersterer Gruppe, ausser der hier beschriebenen Pflanze, nur die gewöhnliche Sphacelotheca Candollei de Bary; von Uredineen, ausser ein Paar wenigen Puccinia- und Uromycesformen, ein zierliches neues Phragmidium auf Rubus, und ein Aecidium gefunden, welches die Zweige der Albizzia montana, eines für die höchste Gipfelregion der grossen Vulcane West-Javas characteristischen Baumes, bewohnt, an ihnen Kinderkopfgrosse Knollen erzeugend, auf deren ganzer Oberfläche die Fructificationen hervortreten.

Theil als Verzweigungen gemeinsamer Basaltheile, fleischig-succulente, leicht brechende Excrescenzen, deren unregelmässig gebogener, cylindrischer, vielfach longitudinal gefurchter Stiel sich oberwärts nagelkopfähnlich verbreitert und mit flach gewölbter glatter Scheitelfläche schliesst.

Schon die Farbe unterscheidet im ausgebildeten Zustand diese obere Wölbung von dem Stiel. Röthlichbraun am letzteren Ort, ist sie dort in Folge der durchschimmernden Ustilagosporen dunkeltrübviolett. Halbirt man die Protuberanz so findet man das Sporenlager des Pilzes als niedrige, plattenförmige, der oberen Fläche paralele, tiefviolette Schicht, die gegen die Ränder dieser Fläche sich auskeilt und verliert, und die an der oberen Seite nur von einer wenig mächtigen Gewebeplatte überdeckt wird. Diese letztere reisst schliesslich in unregelmässiger Weise auf und verschrumpft unter Annahme braunschwarzer Färbung. Die violetten Sporen werden dadurch befreit, und mit ihnen tritt ein lockeres Capillitiumähnliches Fadengeflecht hervor (vgl. fig. 6), welches offenbar die Zerstreuung der Sporen erleichtert, zumal insofern es die schwere Benetzbarkeit der freigelegten Sporen beträchtlich erhöht. Dieselben würden sonst bei den furchtbaren tropischen Regengüssen allzuleicht in loco ersäuft werden, alsbald auskeimen und dann nicht mehr transportfähig sein. Der succulente Stiel bleibt auch nach der Zerstreuung der Sporen noch erhalten; seine ebene Grenze gegen das Sporenlager wird schliesslich vollkommen kahl gespült und von den letzten Capillitiumfetzen befreit. Zuletzt vertrocknet oder verfault das Ganze; seine Reste finden sich mitunter in Menge zwischen den neu aufbrechenden Excrescenzen vor (vgl. fig. 3). Bei längerer Dauer des Pilzwachsthums schwillt die tragende Aststelle spindelförmig an und verfällt allmählig der Zerstörung durch Fäulniss, die, sich ins Innere fortsetzend, dem Leben des ganzen Astes ein Ziel setzt. Ich habe bei Soekawana oft meterlange Zweige, ja ganze Stämme gefunden, die in Folge der Entwicklung des Pilzes in der Nähe ihrer Basis, entblättert und abgestorben dastanden. Viel seltener findet man den Ustilago an jungen einjährigen Trieben, doch kommt er gele-

gentlich, zumal in den Inflorescenzen auch an solchen zur Entwicklung. Seine keulenförmigen Träger entsprossen dann der Inflorescenzachse; deren Spitze sammt den Blüthen verkümmert (fig. 2). In diesem Falle ist jedoch die Existenz des Parasiten eine sehr vergängliche; die dünnen Rispenäste werden bald durch die Last der an ihren Enden stehenden Büschel von Pilzträgern niedergezogen, geknickt und zerstört.

Der anatomische Bau des einzelnen keulenförmigen Pilzträgers ist ein höchst einfacher. Er besteht seiner Masse nach aus homogenem, dünnwandigem, grosszelligem Parenchym, dessen in Richtung der Längsachse gestreckte Zellen mit grossen Zellkernen versehen sind. Umgeben wird er ringsum von der aus kleinen, polygonalen, kernhaltigen Elementen bestehenden, haarlosen, von sparsamen Spaltöffnungen durchbrochenen Epidermis, und durchzogen von einer Anzahl regellos gelagerter Gefässbündel, die keine weiteren Besonderheiten ihrer schwachen Holz- und Basttheile aufweisen. Mit der Verbreiterung gegen das Vorderende geht Vermehrung der Bündel, in Form wiederholter Gabelung derselben, Hand in Hand, und zeigen sich diese in Folge davon auf dem Längsschnitt büschelartig in spitzwinklig divergirende Zweige aufgelöst, die alle ungefähr in gleicher Entfernung von der Scheitelfläche enden. Gerade vor ihren Endigungen ist die violettbraune Sporenschicht gelegen, die ihrerseits wieder von einer mässigen Lage Epidermisüberzogenen Parenchyms überlagert wird (fig. 4).

Die Sporenschicht selbst hat nun einen eigenthümlichen Bau (fig. 13). Es sieht aus als wenn sie aus lauter palissadenartig nebeneinander stehenden Säulen zusammengesetzt wäre, die oben und unten mit dem geschlossenen Gewebe in Verbindung stehen und an den Rändern der Schnitte sich leicht auseinanderfasern lassen. Genauere Betrachtung lehrt dass jede solche Säule (fig. 14) aus einem centralen Strang von langgestreckten, cylindrischen, mit röthlicher, gummiähnlicher Masse erfüllten Zellen besteht, die einen einfachen Faden bilden können, oder aus mehreren seitlich festverbundenen, fadenähnlichen Zellreihen sich zusammensetzen. Dass diese Gebilde dem Ge-

webe der Nährpflanze angehören, zeigt schon ihre in deren Zellen sehr verbreitete Inhaltsbeschaffenheit, sowie der Umstand dass sie ober- und unterwärts in direkter Verbindung mit deren Parenchymmasse stehen. Umgeben wird nun aber jeder solche Strang von einer dicken Schicht violetter Sporen des Ustilago, die, solange das Gebilde geschlossen ist, mit ihm und mit einander fest verklebt sind; die nach der Eröffnung sich allmählig loslösen, so dass die centralen Zellstränge, von ihnen befreit, das erwähnte Capillitium darstellen. Wenn man dieses nun nach erfolgter Ausstreuung der Sporen untersucht, so sieht man alsbald, dass seine Stränge nicht alle paralel und von einander getrennt verlaufen, dass sie vielmehr durch schräge Anastomosen verbunden, in Form eines lockern Fadengeflechtes zusammenhängen. Dasselbe wird befreit, indem es sich oben und unten von den angrenzenden Gewebsmassen loslöst (fig. 10). Vom Ustilago sind jetzt beinahe nur mehr die Sporen zu finden; die Thallusfäden, von denen deren Bildung den Ausgang nahm, entziehen sich der Beobachtung, oder sind doch bloss auf kurze Strecken, als zarte Einzelfäden oder lockere Geflechte, in einzelnen Intercellularlücken des Parenchyms zu entdecken.

Von der Entstehung dieser sonderbaren Structur giebt die Untersuchung jüngerer Zustände (fig. 3, 4, 5), die zwischen den ausgebildeten in Menge vorkommen, Rechenschaft. Sehr kleine dergleichen Excrescenzen, in welchen vom Sporenlager noch keine Spur zu entdecken ist, weisen bereits einen wesentlich ähnlichen Bau wie die erwachsenen auf. Ihre parenchymatische Grundmasse wird von einem regellosen Büschel meristematischer Gefässbündel durchzogen, die sich je weiter nach vorn umsomehr verästeln, und die, wenige Zelllagen unter der Epidermis der Scheitelfläche, in zahlreiche, fast horizontal verlaufende, anastomosirende Zweige sich zertheilen. Indem das Gewebe über diesem Netzwerk von Strängen, in Folge reichlicher Theilungen, kleinzelliger und plasmareicher bleibt als im übrigen Theil des Körpers, kommt eine Art continuirlicher Meristemschicht zu Stande, welche nahe unter der Ober-

fläche und eben an dem Ort gelegen ist wo sich nachher das Sporenlager bildet. Behandelt man Schnitte aus Individuen dieses Alterszustandes mit Jodlösung, so tritt das zarte, ungemein reich verzweigte Fadensystem des Pilzes mit tiefgelber Farbe deutlich hervor, überall ausschliesslich in den Intercellularräumen verlaufend. Haustorien habe ich an demselben nicht mit Sicherheit beobachten können; so oft ich solche zu sehen glaubte, ergab sich bei genauerer Betrachtung, dass ein intercellulares Verzweigungssystem in einer von der Fläche gesehenen Zellwandung vorlag. Durch die ausserordentliche Zartheit und Unscheinbarkeit des Thallus wird im Uebrigen die Untersuchung bedeutend erschwert. Wie bei anderen intercellularen Ustilagineenformen findet man hier und da, wiewohl selten, Fäden die das Lumen der Zellen durchsetzen; wie bei jenen sind selbe alsdann auch hier von den bekannten Celluloscheiden umgeben. Während die Pilzfäden im Stiel, wennschon reich verzweigt, doch einzeln und von einander enfernt, in der Längsrichtung verlaufen, verdichtet sich ihr Geflecht ganz unvermittelt und in auffallender Weise in der beschriebenen meristematischen die Gefässbündelendigungen überlagernden Zone, die den späteren Sitz des Sporenlagers bezeichnet. Hier sind fast alle Zellen rings von unregelmässigen Fadengeflechten umsponnen (fig. 12); in die nach aussen angrenzende Rinde treten dieselben nur spärlich mit einzelnen locker verästelten Zweigen ein.

Ueber die Art und Weise wie die Pilzerfüllte Meristemschicht zum Sporenlager sich umbildet ist nicht sehr viel zu sagen. Die Verflechtung der intercellularen Fäden wird immer dichter; durch stets fortschreitende Verzweigung nimmt die Pilzmasse zu und beginnt die einzelnen Zellen oder Zellgruppen auseinander zu drängen. Gleichzeitig findet in diesen wiederholte Quertheilung statt, der dann, mit der Volumvermehrung der Pilzmasse gleichen Schritt haltend, bald rasche Dehnung zur Faserform nachfolgt. Indem der Pilzthallus zwischen die nun entstandenen Querwände nicht mehr eintritt, da er sich bereits zur Sporenbildung anschickt, bleiben hier die Zellen

in festem Verband mit einander und geben so den langen mehrzelligen Capillitiumfasern den Ursprung. Seitlich zwischen ihnen nimmt jetzt die Sporenbildung ihren Anfang, so zwar dass der Zerfall der reichverzweigten Fadengeflechte in Sporen, sowie die Ausbildung dieser, jedesmal in der Mitte zwischen den in Entstehung begriffenen Capillitiumsträngen statt hat, von hier aus gegen diese beiderseits fortschreitend (vgl. fig. 15 und die Tafelerklärung). Noch in Zuständen, wie sie der in fig. 15 gezeichnete darstellt; sind nur in der Mittelebene der Pilzerfüllten Interstitien reife Sporen vorhanden. Beiderseits davon sind sie noch alle farblos und zeigen die characteristische gelatinöse Membranbeschaffenheit auf. Selbst zuletzt, wenn die Eröffnung des Sporenlagers erfolgt, ist noch ein Unterschied zu bemerken, indem dann die zuerstgebildeten pulverig herausfallen, die jüngsten aber in dichter Schicht den Strängen des sich lösenden Capillitiums ankleben.

Die reifen Sporen sind klein (0,004 mm.) von etwas unregelmässiger, rundlicher Form und blassvioletter Farbe. Ihr glänzender homogener Inhalt wird von einer derben vollkommen glatten Membran umgeben. Die Keimung zeigt das für die Gattung Ustilago characteristische Verhalten. Sie wurde am 30 Januar 1884 zu Tjibodas an Materialien beobachtet, welche, am Tag vorher von der frisch geplatzten Pilzbeule entnommen, auf die Oberfläche der Wassertropfen ausgesäet worden waren. Das Promycelium bleibt meist sehr kurz und einzellig, es bildet terminal oder seitlich in der Nähe seiner Spitze wenige Sporidien. Diese sind ziemlich gross, cylindrisch oder eiförmig, meist etwas unsymmetrisch. Sind ihrer mehrere vorhanden, so scheinen sie wie ein kleines Büschelchen direkt an der Spore zu entspringen, indem dann das Promycel sehr kurz zu bleiben pflegt (fig. 7 und 8). Die Sporidien lösen sich sehr leicht von ihrer Bildungsstätte los; ich fand die ganzen Culturtropfen dicht mit denselben erfüllt. Sie copuliren in regelmässiger Weise vor der Fadenkeimung, wobei der Copulationsschlauch oft ziemliche Länge erreicht (fig. 9). Noch am Promycelium sitzende habe ich wiederholt mit den von andern

Sporen stammenden losgelösten copuliren sehen; eine Vereinigung der nebeneinander stehenden Schwestersporidien, wie sie bei Tilletia und Entyloma sich findet, habe ich bei unserer Pflanze niemals beobachtet. Das Eindringen in die Nährpflanze und die Entwicklung zum neuen Thallus habe ich begreiflicher Weise nicht untersuchen können. Dazu reichte in Tjibodas meine kurz bemessene Zeit nicht aus. Ich kann also über die Biologie des Pilzes nur soviel mittheilen, als aus der Untersuchung der ausgebildeten Pflanze zu erschliessen war.

Da lässt sich denn zunächst feststellen, dass der Pilz perennirt, dass er aber eine localisirte Verbreitung zeigt und keineswegs die ganze Nährpflanze durchwuchert. Jede einzelne Krebsstelle dürfte von einer eigenen localen Infection durch Sporenkeime herrühren; sie bildet eine spindelförmige Anschwellung des Stammes von grösserer oder geringerer Länge, aus der die Pilzbeulen hervorbrechen. Ober- und unterhalb derselben ist der Zweig vollkommen normal und gesund. An der befallenen Stelle jedoch verbreitet sich der Thallus fortwährend ins neugebildete Secundärgewebe, in diesem grosse Anomalie des Baues hervorrufend und die Bildung schwammiger, lockerer Holzmassen an Stelle der normalen verursachend. Die Zerstörung dieses unter dem Einfluss des Parasiten erwachsenen Holzes, die frühzeitig einzutreten pflegt und schliesslich den Tod des ganzen Stammstückes zur Folge hat, führt sich auf ähnliche Ursachen zurück, wie sie, für die vom Aecidium elatinum erzeugten Krebsstellen der Weisstanne, durch de Bary [1]) dargelegt worden sind.

Durchschneidet man die Polygonumstämme in der Nähe des Befestigungspunktes des Pilzbeulen, so erkennt man besagte Anomalien der Structur, die entweder localisirt sind so dass ein Theil des Querschnitts normale Beschaffenheit zeigt, oder aber rings um den ganzen Holzkörper herum eine vollkommene Auflösung aller gewöhnlichen Verhältnisse erzeugen. Die 2—3-jährigen Triebe des Polygonum chinense, wie selbe am häufig-

1) A. de Bary, Ueber den Krebs und die Hexenbesen der Weisstanne, Botan. Ztg. 1867, p. 257 seq.

sten vom Parasiten befallen werden, zeigen einfachen Querschnittsbau. Ein mächtiges Mark wird von einem vollkommen geschlossenen Holzring umgeben, in dem die interfascicularen Abschnitte nur wenig vor den Bündelkeilen hervortreten. Die primären Holzstränge sind schmal und zahlreich, die Markkrone in Folge davon sehr in die Augen fallend. Die aus dünnwandigen Elementen gebildete Bastschicht ist im Alkoholmaterial ziemlich intensiv rothbraun gefärbt. Auswärts wird sie begrenzt von einem, den Bündeln entsprechend, festonnirten Sclerenchymring, der aus stark verdickten etwa rechteckigen gelblich gefärbten Zellen mit rothbraunem Inhalt besteht.

Man findet nun, wie erwähnt, wo der Pilz seinen Einzug gehalten hat, die normale Production des Cambiums gänzlich gestört; Mark und Primärrinde aber nicht weiter betheiligt. Durch die Massen dünnwandigen parenchymatischen Gewebes die das Cambium nun ein- und auswärts erzeugt, wird der normale Bast bald auseinander gedrängt und übergekippt. Dabei kommt es natürlich zur Sprengung der Sclerenchymschicht, und wo nun die primäre Rinde zerstört wird tritt das anomale cambiogene Gewebe nach aussen hervor. Von solchen Stellen aus nimmt dann die Bildung der Excrescenzen den Ursprung. In der ganzen Gewebsmasse bleibt die Theilungsfähigkeit der Zellen lange erhalten, in ihrer Mitte erkennt man anfangs noch das Cambium als einen gebogenen oft unterbrochenen Streifen. Einwärts von demselben finden sich unregelmässige Fetzen annähernd normalen Holzes, die regellos in der Parenchymmasse zerstreut, die Unordnung noch vergrössern.

Sind nun die Fäden des Pilzes schon im regelmässig gebauten Gewebe schwer zu erkennen, so wird natürlicherweise ihre Aufsuchung hier ganz besonders mühsam. Dass sie immerhin vorhanden, davon überzeugt man sich am ersten, wenn man auf dünnen Querschnitten die Intercellularzwickel des Holzes in der Nähe der Cambiumzone untersucht, zumal solchen Orts wo die Gewebsdeformation erst beginnt und noch keine allzugrosse Ausdehnung erlangt hat. Man findet dann hier und da ihre Querschnitte; es ergeben sich Bilder wie das in fig. 11

dargestellte. Doch ist es nothwendig starke Objective anzuwenden. Es kann danach also keinem Zweifel unterliegen, dass diese so auffällige locale Hypertrophie der gesammten Secundärgebilde dem Einfluss des Pilzthallus ihre Entstehung verdankt, dass wir es mit einer Pilzgalle zu thun haben, analog der Krebsgeschwulst der Weisstanne, aus welcher die Hexenbesensprosse hervorbrechen.

Es erübrigt schliesslich nur noch der Entstehungsweise der kolbenförmigen Fructificationsträger zu gedenken, die sich aus diesen Gallen entwickeln, die aber den Hexenbesensprossen nicht unmittelbar an die Seite gestellt werden dürfen. Denn letztere entstehen aus den normalen an der Galle persistirenden Achselknospen; in unserem Fall aber haben wir es mit gänzlich regellosen, localen Gewebswucherungen zu thun, die nur mit den Höckern und Vorsprüngen der Callusbildungen verglichen werden können; einer morphologisch bestimmten Categorie von Organen, wie Sprossen oder Wurzeln, nicht zugezählt werden dürfen. Sie entstehen an der Aussenfläche des zu Tage getretenen hypertrophischen cambiogenen Gewebes, zunächst als nackte, rundliche Höcker, an deren Oberfläche sich bald bei weiterem Längenwachsthum die Epidermis ausbildet, indessen im Innern die Meristemstränge sich entwickeln, die dann zu den oben beschriebenen Gefässbündeln werden. Es sind also Auswüchse eigener Art, in allen Kennzeichen, mit Ausnahme des Erzeugers, gewöhnlichen Gallen ähnlich, und werden wir sie daher wohl füglich als die Fructificationsgallen des Pilzes bezeichnen dürfen.

Demnach erzeugt dieser in verschiedenen Entwicklungszuständen zweierlei differente Gallen, die vegetative Krebsgalle einmal, und dann die ebenbehandelte Fruchtgalle. Bei dem Hexenbesenpilz ist das Gleiche der Fall, doch geht bei diesem die Anpassung insofern minder weit, als seine Fruchtgalle nur eine Modification des normalen Knospenbürtigen Zweiges darstellt.

Etwas ähnliches scheinen die Excrescenzen darzubieten, welche an den Stämmen und Aesten des Laurus canariensis hervor-

sprossen, welche sich in Italien unter Umständen auch am gewöhnlichen Lorbeerbaum finden. Nach den Angaben Geylers [1]) werden dieselben durch die Vegetation des Exobasidium Lauri Geyl. erzeugt; über die Art und Weise ihrer Entwicklung ist indessen aus der bezüglichen Arbeit dieses Forschers nichts zu entnehmen. Und die ganze Sache wird neuerdings dadurch zweifelhaft, dass, wie ich mündlicher Mittheilung Prof. Pirottas zu Rom verdanke, die gleichen Gebilde unseres Lorbeers kein Exobasidium erkennen lassen. Geyler vermuthet in den unregelmässig keuligen Excrescenzen verbildete Sprosse; vielleicht adventiven Charakters. Dafür spricht dass sie einen wohlgebildeten Holzring besitzen der Mark und Rinde von einander scheidet. Schon hierdurch sind sie hinlänglich von den Fruchtgallen unseres Pilzes verschieden. Einer genaueren Untersuchung ihrer Entwicklung, die recht nöthig, dürfen wir entgegensehen.

Ein weiterer Fall, der hierherzugehören schien, ist von Miquel [2]) beschrieben worden. Junghuhn hatte aus den Battaländern Sumatras Zweige eines nicht blühenden und daher unbestimmbaren Baumes gebracht, welche eigenthümliche wiederholt gablig verzweigte, Hirschgeweihartige Körper von succulenter Beschaffenheit in den Achseln abgefallener Blätter trugen. Dieselben sind dorsiventral und, infolge starker Einrollung der Seitenränder, rinnenförmig gehöhlt. Ihre obere in der Rinne gelegene Fläche ist kahl, die untere dicht mit Sternhaaren besetzt. Ihre Spitzen sowie die umgerollten Ränder zeigen meristematische Beschaffenheit; in der Mittellinie finden sich starke Holzstränge, welche die normale Orientirung von Blattgefässbündeln zeigen.

Durch die Freundlichkeit Dr. Boerlage's habe ich einige Stücke davon aus dem Leidener Reichsmuseum zur Untersuchung erhalten. Ich kann danach Miquels Beschreibung im Wesentlichen bestätigen. Nur habe ich mich überzeugt, dass wir es hier mit Hemipterengallen sehr eigenthümlicher Art zu thun haben. Es

---

1) Th. Geyler, Exobasidium Lauri als Ursache der sogen. Luftwurzeln von Laurus canariensis L.; Bot. Ztg. 1874. p. 321.

2) Miquel, De ramificatione monstrosa in arbore Sumatrana observata; Linnaea 26, 1853, p. 285.

fanden sich gleich in dem ersten untersuchten Fragment zahlreiche Individuen eines Blattlausähnlichen Thieres vor, welches mit grösster Wahrscheinlichkeit als der Erzeuger angesprochen werden darf. Von Pilzen war keine Spur zu finden. Miquel scheint zufällig nur Fragmente untersucht zu haben, die von den Thieren bereits verlassen waren; er giebt an keine Insekten gefunden zu haben, denen die Verbildung hätte zugeschrieben werden können.

Ausser dieser Galle erhielt ich aus Leiden noch eine weitere ähnliche, welche als Jugendzustand der ersten bezeichnet war, die aber von einer ganz anderen, auch anatomisch wesentlich verschiedenen Pflanze abstammt, und die sich deutlich als eine Blattdeformation zu erkennen giebt. Auch bei ihr sind die Ränder aller Blattabschnitte oberwärts umgeschlagen, in der so gebildeten Rinne findet man reichlich einfache Haare. Zwischen diesen hängen zahlreiche nicht näher bestimmbare Eier; die ausgebildeten Thiere aber habe ich nicht gesehen. Wenn man nun von dieser zweifellosen Blattgalle auf die andere ersterwähnte schliessen darf, so wird man auch jene für eine Blattdeformation zu halten geneigt sein. Nach der Stellung in der Blattachsel dürfte dieselbe von der Knospe ausgehen; ob aber eines oder mehrere von deren Blättern die Verbildung erfahren, muss ich, zumal mir nur abgelöste Stücke vorlagen, dahingestellt sein lassen.

Es ist nun a priori begreiflich, dass die zur Gallenbildung führende, durch das Vorhandensein eines fremden Organismus bedingte, Gewebshypertrophie durch specielle Anpassung in je nach dem Fall verschiedene Bahnen gelenkt wird, dass diese Anpassung ferner einen sehr verschiedenen Grad von Vollkommenheit erreichen kann. In dieser Richtung dürfte nun unsere Ustilago Treubii den weitest gehenden bislang bekannt gewordenen Fall darstellen. Das zeigt sich in dem Auftreten der beiden wohlcharacterisirten, den verschiedenen Stadien der Pilzentwicklung entsprechenden Gallen; dann weiterhin und vor Allem in der Umprägung gewisser Gewebspartien des Polygonum zum Sporenzerstreuenden und beschützenden Capillitium

des Pilzes. Anatomisch und entwicklungsgeschichtlich der Nährpflanze angehörig, werden diese später zu integrirenden Theilen, zu Organen des Parasiten; es tritt eine innige Verbindung, eine temporäre symbiotische Verschmelzung beider Organismen ein. Die gewöhnlichen Gallenbildungen können nicht wohl ganz unmittelbar als Vergleichsobjecte herangezogen werden. Bei ihnen wird die Neubildung, unter dem Einfluss des bewirkenden Organismus, behufs dessen Ernährung oder Beschützung gegen äussere Schädlichkeit (Erineum), veranlasst; sie ist freilich nur für dessen Biologie bedeutungsvoll, tritt aber dennoch niemals als organisches Glied in seinen Entwicklungsgang ein.

Es ist in neuerer Zeit von Schwendener und seiner Schule versucht worden für die Eintheilung und Definition der Gewebe nicht wie bisher wesentlich anatomische sondern auch biologische Gesichtspunkte auszunützen. Haberlandt in seiner physiologischen Anatomie hat diese Bestrebungen zusammenzufassen, einer generellen Behandlung fähig zu machen, für ein neues System der Gewebelehre zu verwerthen versucht. Mit dem Referenten dieses Buches in der botan. Zeitung, O. Warburg [1]), stimme ich vollkommen überein, wenn er sagt dass für die Berechtigung dieser Bestrebungen nur die praktische Durchführbarkeit entscheiden könne. Ist ja doch ein analoger Versuch, topographisch-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Momente als Grundlage solchen Systems zu combiniren, obschon von keinem geringeren als Nägeli durchgeführt, seiner praktischen Consequenzen halber so ziemlich der Geschichte anheimgefallen. In Erwägung dessen hätten uns also die Autoren des jetzigen wohl die Schaffung einer neuen, vielerorts verwirrenden Nomenclatur ersparen können. Dass immerhin gar vieles Werthvolle durch die betreffende Richtung gefördert worden ist, das braucht als selbstverständlich nicht erst hervorgehoben zu werden.

Die ganze von Haberlandt [2]) beliebte und durchgeführte Eintheilungsweise der Gewebe ist thatsächlich nur für ein Bruchstück des Gewächsreichs, für die Gefässpflanzen, und auch da,

1) O. Warburg, Bot. Ztg. 1885 p. 28.
2) Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig 1884.

wie Warburg an vielen Beispielen zeigt, gar vielfach nicht ohne Zwang durchführbar. Am deutlichsten tritt diess wohl in der Behandlung der Haarbildungen, sowie in der des Dickenzuwachses der Dicotylen hervor. Sie erweist sich schon bei den Moosen und erst recht bei den Thallophyten als unzureichend, wo mehr und mehr differente Functionen dem gleichen Gewebe zufallen, wo die, schon bei den höheren Gewächsen so überaus difficile, Abwägung der Haupt- und Nebenfunctionen geradezu unmöglich wird. Es fehlt eben schliesslich die Grundlage, die die sog. physiologisch-anatomische Richtung für ihr System postulirt; die Vertheilung der Funktionen auf differente Zellgruppen, die damit sich entwickelnde verschiedene Ausgliederung dieser, sind eben noch nicht oder doch nur in Rudimenten vorhanden.

Die Gallen, Erineen, und ähnliches hat Haberlandt in seinem Buch, wie freilich auch andere Anatomen, mit Stillschweigen übergangen. Sie sowohl, als ganz besonders Ustilago Treubii dürften, von dem sog. anatomisch-physiologischen Gesichtspunkt aus betrachtet, zu Consequenzen führen, vor denen gewiss die Mehrzahl der Botaniker zurückschrecken wird. Das Capillitium dieses letzteren, der Haarfilz der Erineen müssen, da sie ganz bestimmten Zwecken angepasst sind, als wohldefinirte Gewebsformen im Sinn der angezogenen Richtung angesehen werden. Allein ihre Funktion steht mit dem Bedürfniss der Pflanze in gar keiner Beziehung, sie dient ausschliesslich dem diese schädigenden Inquilinen. Bezüglich der Haarbildungen des Erineum könnte man allenfalls sagen, die Pflanze antworte auf den äusseren Angriff des Feindes durch Erzeugung ihres gewöhnlichen Schutzmittels, der Haare, die dieser wieder zu seinem Vortheil ausnützt. Aber für das Capillitium des Ustilago entfällt dieses gänzlich. Hier würde bei consequenter Durchführung von Haberlandts System, von einem Pilzsporenzerstreuungsgewebssystem geredet werden müssen.

TAFELERKLÄRUNG.

Fig. 1. Polygonumstamm mit den Fruchtgallen von Ustilago Treubii. Natürl. Grösse.

» 2. Inflorescenzzweig des Polygonum chinense mit Fruchtgallen des Ustilago. Nat. Gr.

» 3. Zweig des Polygonum mit vertrockneten Fruchtgallen des Pilzes a, und mit ganz jugendlichen, welche neben und zwischen jenen hervortreten. Nat. Gr.

» 4 und 5. Längsschnitte der Fruchtgallen; fig. 4 beinahe ausgebildet fig. 5 noch ganz jugendlich, die erste Anlage des Sporenlagers zeigend. Schwach vergr.

» 6. Reife eröffnete Fruchtgalle des Pilzes mit heraushängenden Capillitiumflocken. Nat. Gr.

» 7 und 8. Keimende Sporen der Ustilago. Promycelien mit Sporidien. Vergr. 250.

» 9. Copulirte Sporidien. Vergr. 250.

» 10. Fadengeflecht des Capillitiums mit einzelnen, noch anhängenden Sporen. Das obere periphere Ende der Fäden mit a bezeichnet. Vergr. 60.

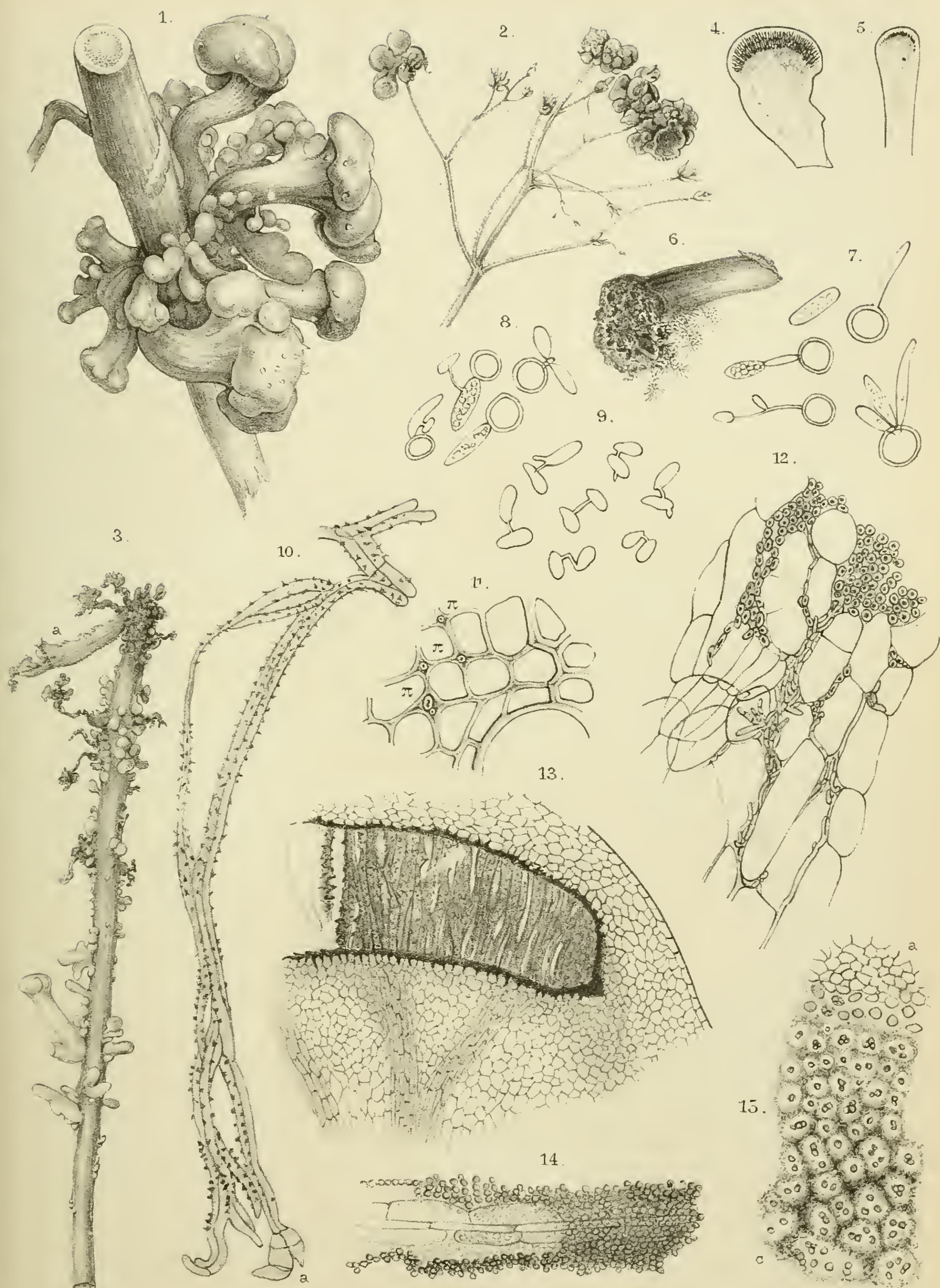
» 11. Querschnitt durch die Cambialregion eines vom Pilz befallenen Polygonumzweigs, bei b die Bastseite, bei π die Querschnitte der in den Intercellularzwickeln des Jungholzes verlaufenden Thallusfäden des Ustilago. Vergr. 400.

Fig. 12. Längsschnitt aus dem sich entwickelnden Sporenlager einer jungen Fruchtgalle. Die engverflochtenen intercellularen Fäden beginnen sich zur Sporenbildung vorzubereiten. Vergr. 250.

» 13. Längsschnitt des Sporenlagers einer reifen Fruchtgalle des Pilzes, nach theilweiser Auspinselung der Sporen. Vergr. 40.

» 14. Stück eines einzelnen von seiner anheftenden Sporenhülle umgebenen Capillitiumstranges aus der reifen Fruchtgalle. Vergr. 200.

» 15. Querschnitt durch das Sporenlager einer halbreifen Fruchtgalle des Ustilago. In dem centralen Theil c treten inmitten der Pilzmasse die ersten reifen Sporen durch dunklere Farbe hervor, in der Peripherie bei a ist alles noch jugendlich. Die hellen Stellen sind die noch jugendlichen Theile des Sporenlagers, in ihrer Mitte liegen die Querschnitte des Capillitiums. Der äusserste peripherische Rand der Figur wird vom normalen Parenchym der schräg durchschnittenen das Sporenlager deckenden Schicht der Galle eingenommen. Vergr. 90.



Gr. z. Solms del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

QUELQUES MOTS SUR LES EFFETS DU PARASITISME DE L'HETERODERA JAVANICA DANS LES RACINES DE LA CANNE A SUCRE.

PAR

M. TREUB.

Les deux espèces d'*Heterodera* connues jusqu'ici se trouvent comme parasites dans ou sur des racines. L'*Heterodera Schachtii* découverte par Schacht, en 1859, et soigneusement décrite par A. Schmidt en 1871, habite les racines d'une trentaine de plantes différentes, notamment celles de la betterave [1]. L'*Heterodera radicicola*, bien connue grâce aux travaux de M. C. Müller [2], et de M. Frank [3], vit de même en parasite sur les racines de diverses espèces de plantes.

La nouvelle espèce, trouvée dans les racines de la canne à sucre, et à laquelle j'ai donné le nom provisoire de, *javanica*, est très voisine de l'*H. radicicola*. Ses dimensions et son genre

---

1) Voy. surtout J. Kühn, in Ber. a. d. physiol. Laborat. des Landw. Instituts der Universität Halle, Heft 3.

2) C. Müller, Mittheil. ueb. die unseren Kulturpflanzen schädlichen, das Geschlecht *Heterodera* bildender Würmer, Landw. Jahrb. XIII, 1884, p. 1—42, Pl. I—IV.

3) B. Frank, Ueber das Wurzelaelchen und die durch dasselbe verursachten Beschädigungen der Pflanzen; Ber. deutschen botan. Gesellsch. 2 Jahrg., Heft III, p. 145. et suiv.

de vie indiquent qu'elle s'éloigne beaucoup plus de l'*H. Schachtii.* Comme chez l'*H. radicicola*, la femelle gonflée de l'*H. javanica* n'est jamais visible du dehors; elle se trouve dans l'intérieur de la racine. La femelle et les oeufs du nématode javanais sont beaucoup plus petits que ceux de l'*H. radicicola*; cela résulte de la comparaison suivante:

Heterodera radicicola [1]).

individu femelle fécondé et gonflé:

longueur	660—850 μ.
largeur du corps jusqu'à.	506 „
largeur vers le „grand bulbe"	70 „
oeuf:	
longueur moyenne	94 „
largeur moyenne	38 „

Heterodera javanica.

individu femelle fécondé et gonflé:

longueur environ	85 μ.
largeur environ	45 „
largeur vers le „grand bulbe". . . .	6 „
oeuf:	
longueur moyenne	$12^1/_2$ „
largeur moyenne.	$4^1/_2$ „

Les effets du parasitisme de l'*Heterodera radicicola* se traduisent (vide C. Müller et Frank) par des hypertrophies plus ou moins considérables des racines. Les endroits où se trouvent les hypertrophies, deviennent plus tard, le siège d'une pourriture qui amène la mort d'une partie de la racine infectée. Il n'en est pas ainsi pour l'*Heterodera javanica.* Les femelles de cette espèce pénètrent dans l'écorce de la racine par des fissures ou des lésions accidentelles; peut-être aussi par les „points végétatifs" intacts. Entré dans l'écorce, le nématode se dirige dans une direction parallèle à l'axe du cylindre central, sans laisser de trace de son passage entre les cellules. Arrivé à un endroit

1) J'emprunte ces chiffres concernant la *H. radicicola* au travail de M. C. Müller.

où une racine latérale commence à prendre naissance, le parasite cesse sa migration: il introduit sa tête armée d'un stilet entre les cellules de la jeune racine.

Mise ainsi en état de se procurer une nourriture suffisante, la femelle ne quitte plus sa place; elle ne tarde pas à se gonfler pour prendre bientôt la forme de citron qu'on connaît aux *Heterodera* femelles.

Le plus souvent la présence du nématode ne cause pas d'hypertrophie dans les racines de la canne à sucre. Ce n'est que lorsque la racine attaquée est très mince, qu'un léger renflement se produit Dans une pareille nodosité l'assise protectrice („endoderme") est entièrement disloquée, jusqu'à rendre méconnaissables ses cellules (fig. 4, Pl. X); par suite il y a libre accès aux parties périphériques du cylindre central. Aussi, on rencontre généralement plusieurs nématodes à la fois dans une nodosité. Qu'il y ait ou non une hypertrophie, toujours quelques cellules dans le voisinage de la tête du parisite prennent des dimensions démesurées. Ces grandes cellules présentent la particularité de renfermer toujours un grand nombre de noyaux (fig. 1—4).

Ce n'est pas seulement la cellule en face de la tête du parasite, et dans laquelle son stilet perce pour en retirer la nourriture, qui présente cette multiplicité de noyaux. Il en est de même pour les grandes cellules qui ne sont pas en contact immédiat avec la tête du parasite (fig. 1 et 3). Cela prouve que la pluralité des noyaux ne saurait être considérée ici comme suite directe d'une lésion de la cellule. Il faut plutôt l'envisager, comme conséquence du chimisme, activé d'une manière anomale, dans les cellules qui se trouvent près de l'endroit où le parasite retire une quantité considérable de matières nutritives.

Jamais je n'ai rencontré jusqu'ici dans les grandes cellules, des noyaux présentant des phases de la division indirecte. Par contre, j'ai vu plusieurs fois des cas comme ceux des figures 5 et 6, où les noyaux font l'effet de se multiplier par division directe.

On retrouve les cellules à plusieurs noyaux dont il s'agit, après la disparition du parasite. Leur contenu s'est bruni et leurs parois se sont épaissies d'une façon irrégulière.

On doit à M. Prillieux [1]) la connaissance d'un fait de même nature que celui que je viens de décrire ici en quelques mots [2]). Ce savant a constaté la présence fréquente de plusieurs noyaux dans les cellules de tissus hypertrophiés sous l'action des piqûres de pucerons.

1) Voy. Ann. Sc. Nat. Bot. série VI, T. 10 (1881), p. 352.

2) Pour plus de détails sur le parasitisme de l'*Heterodera javanica* dans les racines de la canne à sucre, je renvoye à »Mededeelingen uit 's lands Plantentuin, II" Batavia. 1885.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1—3. Parties de sections longitudinales de racines de canne à sucre attaquées par l'*Heterodera javanica* (H dans les figures). Grossissements de 310, 190 et 90 diam.

» 4. Partie d'une section transversale menée par une nodosité. Gross. 90 diam.

Fig. 5, 6. Noyaux de grandes cellules. Gross. 420 diam.

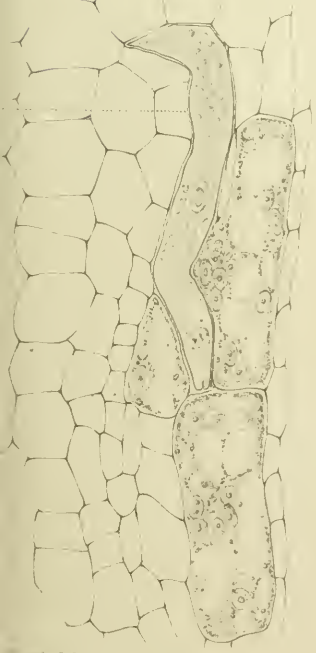
» 7. Partie de la membrane d'une grande cellule âgée. Gross. 520 diam.



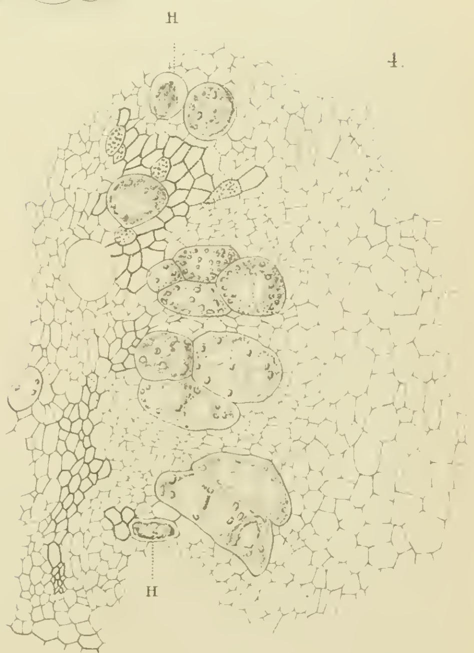












. reut del. P. J. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

RÉVISION DE QUELQUES GENRES DES ARALIACÉES DE L'ARCHIPEL INDIEN.

PAR

J. G. BOERLAGE.

I. REMARQUES PRÉLIMINAIRES.

Plusieurs genres des Araliacées de l'Archipel Indien ne sont que très imparfaitement connus. On peut expliquer ce fait par la nature de cette famille, dans laquelle il y a beaucoup d'espèces dont les feuilles, très larges, et l'inflorescence terminale, souvent herbacée, ne sèchent que difficilement et ne se prêtent pas à la distribution. Cela fait que rarement les formes diverses sont bien représentées dans les herbiers et que les personnes qui s'occupent de la description des espèces n'ont pas toujours l'occasion de comparer leurs échantillons avec les espèces voisines. En outre la confusion s'est fort augmentée par le fait que les auteurs diffèrent presque tous entre eux dans ce qu'ils considèrent comme formant les caractères génériques au sein de cette famille. Il résulte de là que très souvent un auteur placera dans le même genre des espèces dont les ressemblances lui paraissent si grandes qu'on doit les considérer comme très voisines les unes des autres, tandis qu'un autre botaniste les classera dans des genres très éloignés les uns des autres à cause de différences à peine mentionnées par son prédécesseur. Pour se persuader de la vérité de ce fait, on n'a qu'à comparer entre eux

les travaux de De Candolle, de Bentham et Hooker, de Planchon et Decaisne, de Seemann, de Baillon, de Miquel et de Beccari.

J'ai remarqué la chose surtout dans mes recherches sur les plantes qui sont décrites comme faisant partie des genres Trevesia et Osmoxylon. Baillon réunit le genres Trevesia aux Gastonia, qui n'en diffèrent selon lui que parce que les styles sont distincts. En étudiant les espèces que Bentham et Hooker ont réunies dans le genre Trevesia, on ne trouve en effet point d'autre différence entre ces deux genres. Pourtant il n'existe pas une seule espèce de Trevesia que l'on pût placer dans la proximité du Gastonia cutispongia Lam., qui, suivant Bentham et Hooker, est l'unique espèce de ce genre. Même les Reynoldsia d'Asa Gray, dont les feuilles resemblent à celles de cette espèce en diffèrent beaucoup, non seulement par leurs styles soudés, mais aussi par leur inflorescence. Je crois donc que Bentham et Hooker ont bien fait de séparer les Gastonia des Trevesia, mais ceux-ci ne me paraissent pas non plus constituer un genre naturel. Il faut en éliminer plusieurs espèces qui n'ont qu'une ressemblance superficielle avec les vrais Trevesia. Cette observation a été faite déjà par M. Beccari qui, dans sa Malesia, a classé quelques-unes de ces espèces dans le genre Osmoxylon Miq., en y joignant plusieurs espèces nouvelles. Il me semble cependant que le genre Osmoxylon et lesespèces séparées du genre Trevesia ne peuvent pas être réunis, et je vais essayer de démontrer que celles-ci doivent former un genre à part.

Dans leur Genera Plantarum, I. p. 912, Bentham et Hooker indiquent comme devant être comptées dans le genre Trevesia les espèces suivantes:

Trevesia	palmata *Vis.*
„	Sundaica *Miq.*
„	Moluccana *Miq.*
„	Zippeliana *Miq.*
„	insignis *Miq.*
Parapanax	littoralis *Miq.*
Reynoldsia	Sandwicense *Gray.*
„	pleiosperma *Gray.*

Une plante représentée par Regel, dans la Gartenflora de 1864, sous le nom de Trevesia Sundaica est considérée par eux avec raison comme une espèce nouvelle.

Après la publication des Genera, M. Scheffer ajouta une dixième espèce à la liste, le Trevesia Novo-Guineensis.

Dans sa Malesia, I. p. 195 et suiv., M. Beccari sépare du genre Trevesia les espèces Trevesia Moluccana, Zippeliana, insignis et Novo-Guineensis, et les réunit au genre Osmoxylon en y ajoutant les espèces nouvelles Osmoxylon barbatum, Carpophagarum, Insidiator, Geelvinkianum et helleborinum.

Le genre Osmoxylon a été fondé par Miquel sur une plante trouvée par Zippelius dans la Nouvelle-Guinée et sur une plante d'Ambon décrite et dessinée par Rumphius dans son Herbarium Amboinense, Vol. II. p. 54 t. 12; ces deux échantillons forment l'espèce Osmoxylon Amboinense Miq.

Il me semble que les Trevesia palmata Vis. et Sundaica Miq. forment avec la plante décrite par Regel un genre assez naturel. J'ai reçu cette plante, qui avait été cultivée dans le jardin botanique de Buitenzorg, par l'intermédiaire de M. Burck, auquel je désire dédier l'espèce en l'appelant Trevesia Burckii. Elle a été trouvée par M. Beccari à Borneo et à Sumatra. Je désire donner le nom de Trevesia Beccarii à une quatrième espèce de ce genre, découverte également par M. Beccari à Sumatra.

Ni le Parapanax de Miquel, ni les Reynoldsia d'Asa Gray ne peuvent entrer dans ce genre.

Les autres espèces décrites comme étant des Trevesia doivent former un genre à part avec les espèces nouvelles d'Osmoxylon décrites par M. Beccari, en y joignant encore une espèce nouvelle trouvée à Celèbes par M. Teysmann; mais on ne peut pas les réunir aux plantes sur lesquelles Miquel a créé son Osmoxylon Amboinense.

Je propose de donner à ce genre le nom d'Eschweileria, nom dont s'est servi Zippelius dans la description d'une de ces espèces, laquelle est restée en manuscrit, mais qui se trouve citée dans les Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. p. 11.

Le nom du botaniste F. G. Eschweiler, professeur à l'uni-

versité de Regensbourg, mort en 1833, peut nous servir dans ce cas-ci, parce que le genre Eschweilēra de la famille des Myrtacées, qui lui avait été dédié auparavant par Martius, est devenu, suivant l'auteur des Myrtacées dans la Flora Brasiliensis de Martius, une section du genre Lecythis, dont il ne se distingue que par le bord du calice. Le genre Osmoxylon de Miquel me semble formé de deux espèces, car je ne crois pas que la plante d'Ambon soit identique à celle de la Nouvelle Guinée.

J'ai eu à ma disposition pour ces recherches les matériaux suivants: 1°. Les échantillons authentiques des espèces de Miquel dans l'herbier de Leide. 2°. Des échantillons de toutes les espèces nouvelles de M. Beccari (avec les autres plantes qui se rapportent à la question), que le savant botaniste italien a eu la bienveillance de me communiquer. 3°. Une collection magnifique d'Araliacées des genres en question, qui m'a été envoyée par la direction du jardin botanique de Buitenzorg. 4°. Une collection de plantes sèches et de dessins du Trevesia palmata Vis., que je dois à la bonté de M. King, directeur du jardin botanique de Calcutta.

Les Trevesia sont des arbres ou des arbrisseaux dont le tronc plus ou moins rameux est armé ordinairement d'épines caduques. Ils portent des feuilles palmatilobées dont les pétioles ont à la base deux stipules soudées à moitié dans l'aisselle, mais libres au sommet.

L'inflorescence est une panicule ou une grappe définie, composée d'ombelles. Les fleurs sont hermaphrodites et 7—12-mères. Le calice est plus on moins conique à bords denticulés. La corolle tombe ordinairement à la floraison en forme de coiffe, mais dans une des espèces elle se sépare en quatre ou cinq valves. Les étamines ont de grandes anthères déprimées sur le disque dans le bouton. Le disque est plus ou moins élevé et surmonté d'une colonne stylaire qui porte les stigmates au bord du sommet. Après la floraison il s'agrandit avec la colonne et couvre le fruit en grande partie.

On ne peut nommer le fruit une drupe que par analogie avec les fruits de la plupart des Araliacées, car l'endocarpe ne

se durcit pas, mais reste membraneux ou tout au plus parcheminé, et ne devient pas osseux. Les loges sont cohérentes même à la maturité. L'épicarpe est très mince dans les échantillons secs, mais succulent quand il est frais. Aussi les fruits sont-ils très recherchés des oiseaux et les indigènes les font-ils bouillir avec leur mets. Les graines sont comprimées latéralement et l'albümen est continu.

Les Eschweileria sont des arbres, des arbrisseaux ou même des herbes aux feuilles palmatilobées, palmatifides on pédatifides, dont les pétioles sont caractérisés par des séries de crêtes qui en environnent la base. Les stipules, adnées imparfaitement aux marges des pétioles, sont totalement soudées dans l'aiselle, formant une languette obtuse ou aiguë, mais jamais bicuspidée. L'inflorescence est une ombelle composée, dont l'axe central est souvent plus on moins allongé et forme ainsi un thyrse. Les rameaux portent des cymes, dont les axes médians sont plus courts que les axes latéraux. Au sommet des axes médians on trouve des ombellules à fleurs pédicellées, qui avortent régulièrement et forment des fruits stériles ressemblant beaucoup aux fruits véritables [1]).

Les axes latéraux portent des ombellules ou des capitules à fleurs hermaphrodites. Les fleurs sont 5—25-mères. Le bord du calice est ordinairement tronqué. La corolle est tubuleuse à la base et se fend le plus souvent au sommet en 4—5 valves dans lesquelles on ne peut pas toujours reconnaître le nombre des pétales. Le disque, concave ou plane, porte une colonne stylaire très peu développée et ne s'agrandit pas avec celle-ci après la floraison. Les stigmates forment au sommet de la colonne stylaire une masse lobulée. Les anthères ne sont pas déprimées sur le disque avant la floraison, les étamines étant dressées déjà dans le bouton. Les fruits sont des drupes à cinq ou plusieurs

1) M. Beccari rapporte que les oiseaux et particulièrement les colombes mangent souvent de ces pseudo-fruits; elles se placent au milieu de l'inflorescence et répandent par l'agitation de leurs ailes le pollen des fleurs fertiles de la périphérie. Il suppose que ces fruits qui mûrissent au moment de la floraison des fleurs sont d'un grand avantage aux plantes pour la fertilisation des ovules en attirant les colombes.

pyrènes ligneuses, qui se séparent à la maturité. Ces pyrènes sont sillonnées sur le dos, lisses sur les faces latérales, elles contiennent chacune une graine comprimée, dont l'albumen est continu. Pour la structure du fruit, l'Eschweileria helleborina seul fait exception. Les pyrènes sont arrondies sur le dos et plus ou moins ailées; les graines immatures suivent la forme de celles-ci et sont aussi plus au moins ailées. Il faut ajouter que dans cette espèce il y a encore d'autres caractères qu'on ne retrouve pas dans les autres espèces du genre. Néanmoins les crêtes des pétioles, la forme des stipules, l'inflorescence particulière et les fleurs stériles autorisent à en faire une section de l'Eschweileria, d'autant plus qu'il n'est pas difficile de trouver des rapports entre les pyrènes ailées de l'Eschweileria helleborina et les pyrènes sillonnées des autres espèces. Dans celles-ci le sillon au dos est enfermé entre deux côtes épaisses. Ces côtes, plus développées et tournées en avant, forment les ailes des pyrènes de l'Eschweileria helleborina. Le genre Osmoxylon est représenté par deux espèces. La première est fondée sur la plante que Rumphius a mentionnée dans son Herbarium Amboinense, et la seconde sur une plante trouvée par Zippelius dans la Nouvelle-Guinée et à laquelle je propose de donner le nom d'Osmoxylon Miquelii. Ce sont des arbres à feuilles simples. Le pétiole est sans crêtes, les stipules sont très peu développées, et soudées en une languette bicuspidée. L'inflorescence rappelle celle des Eschweileria, mais elle en diffère pence que les axes latéraux sont articulés près de la base, probablement par l'insertion de deux bractéoles caduques. Les axes médians manquent dans tous les échantillons d'Osmoxylon Miquelii, quoiqu'on en voie les cicatrices. Par conséquent il est impossible de constater s'ils ont porté des fruits stériles ou non. Le dessin de Rumphius fait voir des cymes à trois branches, dont les médianes seules sont développées et portent des fleurs. Les boutons au sommet des branches latérales sont encore tout à fait conglomérés. Il n'y a rien dans le dessin ou dans la description qui rappelle les fruits stériles des Eschweileria. Au contraire, la mention du fait que ces fleurs sont blanches et tombent souvent sans porter

de fruits pourrait faire présumer que c'étaient des fleurs mâles. Les branches médianes de l'Osmoxylon Miquelii, tombées toutes avant les branches latérales, peuvent avoir porté également des fleurs mâles. Ainsi il n'est pas certain que les fruits stériles de l'Eschweileria se retrouvent dans ce genre. Le sommet des branches latérales est dilaté en forme d'assiette et porte des fruits dans les échantillons de la Nouvelle-Guinée. Ces fruits sont de petits drupes, couronnés par le disque concave, au milieu duquel se trouve un petit cylindre couvert d'un stigmate semi-globuleux, dont le bord n'est pas lobulé comme dans les Eschweileria. Les 7 à 8 pyrènes osseuses ont le dos arrondis et les faces fortement ondulées; les ondulations simulent extérieurement des tubercules. Les graines, pas tout à fait mûres, suivent les anfractuosités des pyrènes. Elles contiennent un albumen ruminé dans un tégument très mince. Il m'a semblé nécessaire de distinguer deux espèces à cause des différences qui proviennent de la forme et de la marginature des feuilles, de la longueur des branches de l'inflorescence, et de la grandeur des fleurs, qui atteignent suivant Rumphius le diamètre d'un pois ou d'une petite cerise noire, tandis que les fruits de la plante de Zippelius n'ont que quelques millimètres de diamètre.

Le Parapanax littoralis Miq., plante de Sumatra que Bentham et Hooker classent dans les Trevesia, a des feuilles digitées à folioles pétiolulées, les stipules soudées en languette entière. L'inflorescence est une panicule terminale aux branches ombellifères. Dans notre échantillon les ombellules portent des fruits. Ce sont des drupes à 10—14 pyrènes ligneuses à dos arrondis. Ces pyrènes ne portent pas le bord du calice au sommet, comme dans les autres genres; mais ce bord se trouve à deux tiers de la hauteur du fruit. Le disque, peu développé, suit la forme de la partie supérieure des pyrènes et est couronné par une colonne stylaire, dont les divisions sont soudées jusque près du sommet, où elles se courbent en dehors, portant ainsi les stigmates au bord de la colonne.

Les Reynoldsia sont des arbres des îles Sandwich et de Samoa, à feuilles imparipénnées, aux folioles pétiolulées. Le pétiole ne

montre aucune trace de stipules. L'inflorescence est une grappe composée, dont les branches sont couvertes de fleurs sur toute leur longueur. Dans le dessin, le Reynoldsia pleiosperma est représenté par deux branches, dont l'une porte des fleurs en grappes et l'autre des fruits en ombelles, ce qui fait douter que ces branches appartiennent à la même espèce. Les fleurs sont 8—10- et 15—18-mères. Le bord du calice est tronqué. Les pétales cohérent au sommet et tombent en forme de coiffe. Les anthères liniaires ne sont pas réfléchies sur le disque. Celui-ci est plus ou moins conique; il est continué par la colonne stylaire, qui est terminée par les stigmates. Il ne s'élargit pas avec le fruit, dont les pyrènes ne deviennent pas ligneuses.

Ces cinq genres ont chacun un ensemble de caractères qui suffit à les séparer.

Le genre Trevesia ressemble par le limbe des feuilles aux Eschweileria, ressemblance qui existe également avec le genre Fatsia et une espèce de Kalopanax Miq. Mais les Eschweileria en diffèrent par les crêtes sur le pétiole, par les stipules, par les inflorescences et par les fruits. Les mêmes caractères à peu près en séparent le genre Osmoxylon, dont les stipules sont peu développées et imparfaitement connées, et dont le limbe des feuilles est entier. Le Parapanax littoralis s'en distingue par ses feuilles digitées, par ses stipules et par la structure de son fruit. Les Reynoldsia, quoique ayant des fruits à pyrènes non ligneuses, en diffèrent beaucoup par leurs feuilles imparipennées, par l'absence de stipules et par leurs inflorescences à branches racemeuses non ombellifères.

Les Eschweileria diffèrent des autres genres par les crêtes de leurs pétioles et en outre, du genre Osmoxylon, par leurs feuilles palmatilobées ou palmatifides, leurs stipules fortement développées et entièrement connées, les branches de leur inflorescence non articulées près de la base et la nature de leur fruit. Le Parapanax s'en éloigne encore par ses feuilles digitées, son inflorescence et son fruit, et les Reynoldsia en diffèrent par leurs feuilles imparipennées, par l'absence des stipules, par leur inflorence et par leur fruit.

Les Osmoxylon sont caractérisés par leurs feuilles simples, et diffèrent des Parapanax et des Reynoldsia par leur inflorescence et leur fruit.

Les Parapanax diffèrent des Reynoldsia par leurs feuilles, leurs stipules, leur inflorescence et leurs fruits.

Sans doute aucun de ces caractères ne serait suffisant à lui seul pour constituer une différence générique, puisqu'ils ne sont pas toujours constants dans les autres genres de la famille, et l'on aurait tort d'exclure une espèce d'un genre à cause de l'absence d'un seul d'entre eux. Mais on ne peut nier leur importance quand ils sont combinés.

Les crêtes sur le pétiole des Eschweileria, quoique elles n'aient été observées dans aucun autre genre des Araliacées, ne sauraient constituer à elles seules une différence générique; mais le fait que toutes les espèces où se montre ce caractère ont aussi les stipules connées en languette entière et l'inflorescence en forme d'ombelle composée de cymes, dont la branche médiane avorte régulièrement, combinaison de caractères qu'on ne trouve dans aucun autre genre de la famille, nous oblige à réunir ces espèces et à négliger la nature particulière du fruit de l'Eschweileria helleborina.

Le genre Osmoxylon, dont l'inflorescence ressemble à celle des Eschweileria, ne saurait être réuni à ceux-ci à cause de l'absence des crêtes, de la différence des stipules et de l'organisation des fruits et des stigmates.

Les feuilles simples du genre Osmoxylon ont ici de l'importance comme différence générique, parce que ce caractère se combine avec plusieurs autres, quoiqu' il y ait des genres bien définis où les deux espèces de feuilles, simples et composées, se trouvent en même temps.

II. TREVESIA VIS., ESCHWEILERIA ZIPP. ET OSMOXYLON MIQ.

Synopsis generum.

Folia palmatiloba vel palmatifida petiolis basi non cristulatis. Stipulae in ligulam bifidam connatae. Racemus vel panicula definita ex umbellis composita. Styli in columnam stigmatiferam connati. Pyrenae membranaceae maturitate non secedentes. Albumen aequabile.

Trevesia Vis.

Folia palmatiloba, palmatifida, vel pedatifida, petiolis basi cristulatis. Stipulae in ligulam magnam obtusam vel acutam non bicuspidatam petiolo parum adhaerentem connatae. Umbella composita e cymis umbelliferis. Flores radiolorum intermediorum subfeminei abortivi. Radioli laterales nudi vel bracteolati. Pyrenae lignosae maturitate secedentes dorso sulcatae lateribus laevibus raro dorso rotundatae et alatae. Semen compressum raro dorso alatum. Albumen aequabile.

Eschweileria Zipp.

Folia simplicia. Stipulae minimae in axilla in ligulam minimam bicuspidatam petiolo appressam et ab eo obtectam connatae. Umbella composita e cymis umbelliferis. Flores radiolorum intermediorum incogniti. Radioli laterales prope basin bracteolato-articulati. Pyrenae lignosae dorso rotundatae lateribus inaequaliter undulatis quasi tuberculatis. Semen triquetrum. Albumen ruminatum.

Osmoxylon Miq.

Trevesia *Vis. Mém. Acad. Tor. Série II. T. IV. p.* 262.

Calycis margo prominulus undulatus vel dentatus. Petala 7—12, diu cohaerentia, corolla aut calyptratim decidua aut in laciniis 3—4 aperta. Stamina 7—12, filamentis crassiusculis in disci sinubus insertis, antheris ovatis in alabastro disco inflexis sub anthesi erectis vel patentibus. Discus antherarum impressione multifoveolatus. Ovarium 7—12-loculare. Styli in columnam connati quae aut disci continuatio videtur aut ei imposita est. Stigmata in apice columnae praesertim versus marginem posita. Fructus semiglobosus vel ovatus disco et columna stylari auctis coronatus. Pyrenae membranaceae maturitate non secedentes, dorso rotundatae a latere compressae laeves. Albumen aequabile.

Arbores vel frutices aculeatae, hirsutae vel glabrae. Folia palmatiloba vel -fida petiolis basi non cristulatis. Stipulae axillares petioli marginibus adnatae in ligulam bicuspidatam connatae. Racemus vel panicula definita ex umbellis composita. Bracteae squamaeformes persistentes vel deciduae.

Species.

1. Trevesia palmata *Vis.*
2. „ Beccarii *n. sp.*
3. „ Burckii *n. sp.*
4. „ Sundaica *Miq.*

Species exclusae.

Trevesia *Moluccana Miq.* = Eschweileria palmata *Zipp.*
„ *Zippeliana Miq.* = Eschweileria palmata *Zipp.*
„ *insignis Miq.* = Eschweileria insignis.
„ *littoralis* (*Benth. et Hook.*) = Parapanax littoralis *Miq.*
„ *Sandwicensis* (*Benth. et Hook.*) = Reynoldsia Sandwicensis *Gray.*
„ *pleiosperma* (*Benth. et Hook.*). = Reynoldsia pleiosperma *Gray.*
„ *Sumatrana Miq. m. s.* = Kalopanax Sumatrana *Miq.*
„ *Novo-Guineensis Scheff.* = Eschweileria Novo-Guineensis.

Tabula synoptica specierum.

Sectio I. Inflorescentia paniculata brevis semipedalis erecta, ramis inferioribus ramulosis. Petala libera vel cohaerentia.

1. T. palmata Vis.

Sectio II. Inflorescentia racemiformis elongata pedalis vel bipedalis, primum erecta mox reflexa. Petala calyptratim decidua.

a. Flores brevi-pedicellati fere sessiles. Corolla in alabastro conica.

2. T. Beccarii n. sp.

b. Flores longe pedicellati. Corolla in alabastro semiglobosa.

α. Lobi mediani folii basi usque ad nervum attenuati et eo modo parti non incisae folii adhaerentes. Flores minores. Pedicelli tenues.

3. T. Burckii n. sp.

β. Lobi mediani folii basi parum vel non attenuati. Flores majores. Pedicelli crassi.

4. T. Sundaica Miq.

Sectio I. Inflorescentia paniculata brevis semipedalis erecta ramis inferioribus ramulosis. Petala libera vel cohaerentia.

1 T. palmata *Vis. Mem. Acad. Tor. Ser. II. T. IV p.* 262. *Bot. Zeit I.* 1843. *p.* 388. *Clarke in Hook. Fl. of Br. Ind. II. p.* 732. *Seemann Revis. Heder. p.* 77. *Kurz For. Fl. I. p.* 539. — Gastonia palmata *Roxb. Hort. Bengal. p.* 33. *Fl. Ind. p.* 407. *Lindl. Botan. Reg. t.* 894. — Aralia dubia *Spreng. Syst. Veg. IV.* 2. *p.* 125. — Gilibertia palmata *DC. Prod, IV. p* 256.

Arbor 6—12 pedes alta, 3—5 cm. in diametro, parum ramosa

aculeis et setis armata. Stipulae axillares in ligulam bicuspidatam connatae; petioli hic illic aculeis parvis armati. Folia juventute ferrugineo-pubescentia mox glabrescentia palmatiloba lobis 5—9 lanceolatis acuminatis serratis vel pinnato-lobulatis nervis primariis crassis facie utraque emersis, secundariis pinnatis. Panicula contracta erecta semipedalis ramis lateralibus 3—5 inferioribus ramulosis, bracteis ovatis deciduis. Pedunculi umbelliferi nunc medio bracteati. Umbellae 20—50-florae basi multi-bracteolatae, bracteolis parvis mox deciduis. Flores pedicellati, pedicellis 3—4 c. m. longis. Calycis tubus conicus margine undulato vel obsolete 8—12-dentato. Corolla 8—12-petala in alabastro semiglobosa, sub anthesi in lacinias bi-, triphyllas irregulariter aperta. Discus planus margine sinuato. Stamina 8—12 in sinubus disci. Antherae ovatae in alabastro versus discum reflexae. Filamenta crassa. Ovarium 8—12-loculare. Ovulum in angulo interno loculi affixum. Columna stylaris crassa disco imposita non cum eo confluens apice dilatata, stigmata in margine gerens. Fructus fere globosus, 18 mm. in diametro, disco plano et columna stylari post anthesi auctis vertice complanatus. Pyrenae membranaceae maturitate cohaerentes. Semen compressum. Albumen aequabile. — Tab. XII. fig. 15.

Chittagong (*Roxburgh.*) Pegu (*Kurz. N°.* 385.)

var. incisa,

Petiolo inermi, folii lobis grossius serratis et hic illic pinnato-lobulatis.

Khasia Hills (*Collectores Horti Botanici Calcuttensis*). Sikkim (*Anderson*). Assam (*Jenkins*).

Adnotatio. A nonnullis autoribus numerus organorum floralium in eodem flore differre indicatur. In floribus examinatis inveni petala semper numero staminum sed ovarii loculi in uno casu pauciores fuere. Ubi numerus petalorum minor quam staminum dicitur credo petala cohaerentia pro singulis haberi.

Sectio II. Inflorescentia racemiformis elongata pedalis vel bipedalis ramis inferioribus simplicibus primum erecta mox reflexa. Petala calyptratim decidua.

a. Flores breve pedicellati fere sessiles. Corolla in alabastro conica.

2. T. Beccarii *n. sp.*

Folia palmatiloba pilis stellatis ferrugineis diu persistentibus hirsuta. Petioli praesertim basi et apice setis hirsutis obsiti. Lobi 5—9 oblongi acuti inaequaliter acute spinoso-serrati. Nervi primarii et secundarii utrinque emersi. Stipulae axillares acuminatissimae spinosae in ligulam bicuspidatam connatae, basi aculatae et setosae. Racemus compositus reflexus multi-ramosus setis hirsutis obsitus sesquipedalis. Rami umbelliferi erecti appressi. Bracteae ovatae dorso axi centrali appressae. Rami bracteis 2—3 obsiti. Umbellae multi-bracteolatae. Bracteolae lanceolato-lineares spinosae. Flores sessiles. Calycis tubus pressione mutua pyramidalis, margo prominulis dentatus. Discus concavus. Corolla in alabastro pyramidalis vel conica, petalorum singulorum marginibus vix conspicuis. Stamina 10—12. Antherae oblongae disco parum inflexae. Filamenta crassa. Ovarium 10—12-loculare. Columna stylaris brevis medio disco imposita stigmata in margine apicis patelliformis gerens. Tab. XI.

Sumatrae prov. Padang. Ajer Mandjoer (*Beccari N°.* 527.)

b. Flores longe pedicellati. Corolla in alabastro semiglobosa.

α. Lobi mediani folii basi usque ad nervum attenuati et eo modo parti non incisae folii adhaerentes. Pedicelli tenues. Flores minores, 4—6 mm. in diametro. Fructus ovatus.

3. T. Burckii. — Gastonia palmata *Mess. Sc.* 1825 *in Feruss. Bull.* 1825 *Oct. p.* 220 (*non Roxb.*) — Trevesia Sundaica *Regel Garten-Flora* 1864. *p.* 163. *t.* 438 (*non Miq.*). — Trevesia palmata *Vis.* var. cheirantha *Clarke in Hook. Fl. of Br. Ind. II.* 732.

Arbor trunco aculeato. Folia glabra in juventute tomento tenui obsita plus minus coriacea palmatifida lobis 9—11, medianis basi usque ad nervum attenuatis et eo modo cum parte non incisa folii cohaerentibus, saepe nervo partim denudato quasi stipitatis, lobis lateralibus cum cetera parte folii continuis. Lobis oblongis basi cuneatis vel rotundatis serrulatis acutis vel breve acuminatis. Petiolus aculeatus. Stipulae axillares lanceolatae acutae in ligulam bicuspidatam connatae marginibus petioli adnatae. Racemus compositus flexuosus primum adscendens postea reflexus ramis erectis. Bracteae deciduae. Rami hic illic bracteati. Umbellae 18—20-florae multibracteolatae, bracteolae lineari-subulatae hirsutae. Pedicelli tenues, $^1/_2$—1 mm. in diametro, 15—30 mm. longi. Flores minores 4—6 mm. in diametro. Calycis tubus conicus; margo vix prominulus denticulatus. Corolla 7—8- petala in alabastro semiglobosa petalorum marginibus conspicuis calyptratim decidua. Discus in alabastro parum sed distincte elevatus postea cum columna stylari continuus. Stamina 7—8. Antherae disco impressae. Ovarium 7—8-loculare. Stigmata 7—8 in apice columnae stylaris. Fructus ovatus parvus 7 mm. in diametro 10 mm. longus disco elevato et columna stylari coronatus. Pyrenae papyraceae maturitate cohaerentes. Semen compressum. Albumen aequabile. — Tab. XII. fig. 1—14.

Sumatra. Halaban 4 Kota (*Burck*) Padang. Ayer Mandjoer. (*Beccari*). Borneo Sarawak (*Beccari N*°. 2. 826).

Colitur in Horto Botan. Bogor. et Horto Botan. Lugd. Bat.

β. Lobi mediani folii basi parum vel non attenuati. Flores majores. Fructus semi-globosus. Pedicelli crassi.

4. T. Sundaica *Miq. Pl. Jungh. p.* 420. *Bonplandia* 1856. *p.* 137. — *Fl. Ind. Bat. I.* 1. *p.* 747. *Ann. Mus. Botan. Lugd. Bat. I. p.* 11. — Sciadophyllum palmatum *Bl. Bijdr. p.* 875 *D. C. Prod. IV. p.* 258. — Aralia palmata *Herb. Reinw.* — Actinophyllum palmatum *Bl. ms. in Herb. Lugd. Bat.*

Arbor trunco aculeato. Folia membranacea pilis stellatis juventuti obsita glabrescentia palmatiloba lobis 7—11 oblongis basi attenuatis serratis acutis vel breve acuminatis; petioli inermes vel ima basi aculeis et setis paucis obsiti. Stipulae acutae in axilla in ligulam bicuspidatam connatae marginibus petioli adnatae. Racemus compositus elongatus pedalis vel bipedalis reflexus ramis erectis sed non axi centrali appressis. Inflorescentia pube ferrugineo ante anthesin vestita postea glabrescens. Bracteae caducae. Umbellae multi-bracteolatae, bracteolis parvis mox deciduis; pedicelli 20—40 mm. longi, $1\frac{1}{2}$—2 mm. crassi. Flores 6—10 mm. in diametro. Calycis tubus conicus; margo obsolete dentatus. Corolla semi-globosa 8—9-petala calyptratim decidua petalorum singulorum marginibus bene conspicuis. Discus elevatus antherarum impressione multi-foveolatus sensim in columnam stylarem transiens. Stamina 8—12 in sinubus disci inserta. Filamenta crassa. Antherae ovatae in alabastro disco impressae. Columna stylaris crassa post anthesin cum disco aucta. Stigmata biloba apice columnae versus marginem posita. Ovarium 8—10-loculare. Fructus semi-globosus, 12—16 mm. in diametro, disco et columna stylari auctis complanatus. Pyrenae papyraceae maturitate non secedentes. Semina compressa. Albumen aequabile. — Tab. XII. fig. 16.

Java in monte Salak et Gedeh ubi »Pangang" vocatur. (*Bl.*) Java (*Reinwardt*). Sumatra Occident in Prov. Padang. Ayer Mantjoer. (*Beccari Pl. Sumatr. N°.* 520.) Colitur in Horto Botan. Bogor. in Horto Botan. Ultraject. etc.

Eschweileria *Zipp. Mss. in Herb. Lugd. Batav.*

Calycis margo prominulus truncatus vel undulatus. Petala basi coalita apice libra aut bina ternave cohaerentia, corollam tubulosam 4—8-dentatam conformantia. Stamina 5—30 filamentis crassiusculis; antherae ovato-oblongae basi sagittatae in alabastro erectae sub anthesi e tubo corollino exsertae. Discus parum prominulus. Ovarium 5-∞-loculare. Stigmata in

columna stylari parum elevata radiatim disposita. Fructus subglobosus carnosus disco non aucto coronatus. Pyrenae lignosae a latere compressae dorso sulcatae, raro (in E. helleborina) dorso rotundato et alato. Semen compressum. Albumen aequabile.

Arbores vel frutices rarius herbae sublignoso-succulentae glabrae. Folia palmatifida vel digitata aut pedata segmentis serratis, raro obtuse dentatis. Petioli basi cristulis laceris vel integris manicati. Stipulae margini petioli parum adnatae in axilla in ligulam integram vel lateraliter alatam (non bicuspidatam) connatae. Umbella composita radiis tripartitis radiolo intermedio lateralibus ut plurimum breviore, flores steriles subfoemineos baccaeformes gerente; lateralibus capituliferis vel umbelluliferis cum floribus hermaphroditis. Bracteae squamaeformes saepe deciduae.

Species.

1. Eschweileria helleborina. — *Osmoxylon helleborinum Becc.*
2. „ palmata *Zipp.* — *Trevesia Moluccana Miq. et Trevesia Zippeliana Miq.*
3. „ barbata. — *Osmoxylon barbatum. Becc.*
4. „ Novo-Guineensis. — *Trevesia Novo-Guineensis Scheff.*
5. „ Teysmanni. *n. sp.* —
6. „ Geelvinkiana. — *Osmoxylon Geelvinkianum Becc.*
7. „ Insidiatrix. — *Osmoxylon Insidiator Becc.*
8. „ Carpophagarum. — *Osmoxylon Carpophagarum Becc.*
9. „ insignis. — *Trevesia insignis Miq.*
10. „ pulcherrima. — *Osmoxylon pulcherrimum Vidal.*

Tabula synoptica specierum.

Sectio I. Folia pedata vel palmatipartita segmentis 13. Sta-

mina 5—6. Ovarii loculi 5. Pyrenae dorso rotundatae et lateraliter alatae. Semina alata.

1. E. helleborina.

Sectio II. Folia palmatifida vel palmatipartita segmentis 5—9. Stamina 7—25 (raro 5—6). Ovarii loculi 7—25 (Raro 5—6). Pyrenae dorso sulcatae Semina compressa non alata.

A. Ovarii loculi 7—9.

a. Bractae deciduae, radioli laterales umbellarum nudi vel minute alterne bibracteolati.

α. Foliorum segmenta indivisa, radioli laterales radiis subaequales.

1. Petiolorum cristulae in dentes breves spinosas desinentes. Radioli laterales medio omnino nudi.

2. E. palmata Zp.

2. Petiolorum cristulae dentibus longis filiformibus barbatae. Radioli laterales supra medium minute alterne-bibracteolati.

3. E. barbata.

β. Foliorum segmenta pinnatifida, radioli laterales radiis duplo breviores.

4. E. Novo-Guineensis.

b. Bracteae persistentes, radioli laterales umbellarum medio opposite bibractiolati.

5. E. Teysmanni.

B. Ovarii loculi 10—14.

6. E. Geelvinkianum.

C. Ovarii loculi 17—25.

a. Flores hermaphroditi sessiles. Fructus in massam globosam conferruminati. Capitula 4—5- bracteolata.

7. E. Insidiatrix.

b. Flores hermaphroditi pedicellati. Pedicelli omnes basi bracteolati.

8. E. Carpophagarum.

Incertae sedis.

9. E. insignis.
10. E. pulcherrima.

Sectio I. Folia pedata vel pluridigitata lobis 13. Stamina 5—6. Ovarii loculi 5. Pyrenae dorso rotundatae et lateraliter alatae. Semina alata.

1. E. helleborina. — Osmoxylon helleborinum *Becc. Males. I. p.* 198.

Herba sublignosa [1]) bi-, tripedalis folia pedata vel pluri-digitata segmentis 13 chartaceis anguste lanceolatis basi attenuata subpetiolulatis apice sensim attenuatis remote et obtuse sub-serrato-dentatis dentibus calloso mucronulatis 8—18 cent. longis 14—20 m. m. latis, petiolo lamina longiore 18—20 cm. longo basi inferne manicato-cristato. Stipulae parum petiolo adnatae in axilla in ligulam 1 cm. longam connatae. Umbella terminalis composita. Bracteae persistentes lanceolatae. Radii pauci 5—6, apice bracteati et tripartiti (saepe ramulo altero abortivo bi-partiti); radiolus intermedius brevissimus 6—10 flores abortivos crassos rugulosos bacciformes pedicellatos gerens, laterales medio opposite bibracteolati radiis longitudine subaequales apice paululam dilatati capituliferi; flores in capitulis sessiles numerosi, parvi 1½—2 mm. longi. Corolla tubulosa limbo 5-dentato-lobato lobis apice introflexo-apiculato-hamatis. Calyx integer margine subscarioso latiusculo; stamina 5 (raro 6) antheris sub anthesi exsertis; ovarium 5-loculare stigmatibus 5 papillosis columnae stylari brevissimae 5-costatae insidentibus. Fructus globosus disco parum complanatus 5 mm. longus. Pyrenae coria-

1) In hoc genere cum modificationibus paucis Beccarii descriptiones specierum nonnumquam secutus sum.

ceae dorso rotundatae et bialatae. Semen dorso alatum. Albumen aequabile. Tab. XIII.

Borneo. Sarawak in Prov. Bintulu in alveo fluminis Tubao. (*Beccari Pl. Born. N°.* 402).

Sectio II. Folia palmatifida vel palmatipartita segmentis 5—9. Stamina 7—25. (Raro 5—6). Ovarii loculi 7—25. (Raro 5—6). Pyrenae dorso sulcatae. Semina compressa non alata.

A. Ovarii loculi 7—9 (Raro 5—6).

a. Bracteae deciduae, radioli laterales umbellarum nudi vel minute alterne bibracteolati.

α. Foliorum segmenta indivisa, radioli laterales radiis subaequales.

1. Petiolorum cristulae in dentes breves spinosas desinentes. Radioli laterales medio omnino nudi.

2. E. palmata *Zipp. Mss. in Herb. Lugd. Bat.* — Folium Polypi *Rumph. Herb. Amb. IV. p.* 101. *t.* 43. — Trevesia Moluccana *Miq. Bonplandia* 1856. *p.* 137. *Fl. Ind. Bat. I.* 1. *p.* 748 *et Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. p.* 220. — Osmoxylon Moluccanum *Becc. Males. I. p.* 195. — Trevesia Zippeliana *Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. p.* 11. — Osmoxylon Zippelianum *Becc. Males. I. p.* 195. — Unjala bifida *Reinw. Mss. in Herb. Lugd. Bat.*

Arborescens folia profunde 5—9. palmatifida crassinervia utrinque glabra segmentis penninerviis elliptico-lanceolatis basi parum attenuatis, duobis exterioribus subfalcatis margine serratis (segmentis medianis nonnumquam irregulariter pinnati-lobulatis) acuminatis limbo 30—43 cm. in diametro, petiolo ad 40 cm. longo. Petiolus prope basin seriatim manicato-cristulatus, cristulis incisis dentibus triquetris rigidis vel filiformibus. Stipulae petioli marginibus parum adnatae in ligulam fortem 2—5 cm. longam connatae. Umbellae compositae in extremitate ramorum breviter pedunculatae hemisphaericae ad 20 cm. in diametro, bracteis deciduis. Radii 20—60, longitudinaliter striati 3—5 cm. longi

minute verrucoso-scabri 2—3 mm. crassi, apice trifurcati. Radioli intermedii lateralibus duplo vel triplo breviores, apice umbellulam florum sterilium gerentes. Flores steriles pedicellati (pedicello circiter 1 cm. longo) globosi ad 4 mm. in diam. subfoeminei. Fructus spurii baccaeformes, 4—7-loculares ovula rudimentaria 4—7 continentes apice stigmate rudimentario coronati. Radioli laterales radiis subaequales medio non bracteolati in apice umbellulam hermaphroditam gerentes. Flores hermaphroditi pedicellati (pedicello ad 5 mm. longo) 7—8 cmm. longi, oblongi. Calyx integer truncatus. Corolla tubulosa apice 4-dentata. Stamina 7—9 (raro 6) in alabastro erecta. Filamenta crassa. Antherae oblongae ad anthesin exsertae. Ovarium 7—9-loculare (raro 6-loculare), columna stylaris obsolete 7—9-costata stigmata in apicibus costarum gerens. Fructus 7—9-locularis pyrenis lignosis maturitate secedentibus valde compressis dorso sulcatis lateribus laevibus. Semen compressum. Albumen aequabile. Tab. XIV.

Amboina (*Rumphius*, *Zippelius*, *Teysmann*). Banda (*Reinwardt*). Celebes (*de Vriese* et *Teysmann*).

Colitur in Hort. Botan. Bogor.

Adnotatio. Trevesia Zippeliana Miq. teste auctore Trevesiae Moluccanae simillima est et non nisi ovario drupisque 4-locularibus diversa videtur. In speciminibus typicis tamen ovaria 6—9-locularia et fructus spurios 4—7-loculares inveni. Ceteris characteribus congruant quare credo has species jungendas esse.

2. Petiolorum cristulae dentibus longis filiformibus barbatae. Radioli laterales medio minute alterne bibracteolati.

3. E. barbata. — Osmoxylon barbatum *Becc. Males. I. p.* 197.

Subarborescens, trunco et ramis lignoso-carnosis. Folia 5—7-palmatifida crassinervia, utrinque glabra, segmentis penninerviis elliptico-lanceolatis basi parum constrictis, duobus exterioribus subfalcatis marginibus irrigulater serratis limbo 36—43 c. m. in diam., petiolo 26—32 c. m. longo, prope basin

seriatim manicato-cristulato, cristulis fimbriato-barbatis, dentibus longis filiformibus. Stipulae petioli marginibus adnatae in ligulam obtusam 2 c. m. longam connatae. Umbellae compositae in extremitate ramorum breviter pedicellatae, hemisphaericae, bracteis deciduis radiis sub 20 longitudinaliter striatis 3—5 cent. longis, minute verrucoso-scabris 2—3 mm. crassis apice trifurcatis. Radiolus intermedius brevis, radioli laterales duplo triplove longiores radiis subaequales medio minute bibracteolati, Flores hermaphroditi 7—8 m.m. longi oblongi in pedicellum attenuati; calyx integer truncatus; corolla basi tubulosa apice 4-loba, stamina ut plurimum 7 raro 5—6, in alabastro erecta antheris exsertis; ovarium 7-loculare stigmata in columna stylari parum elevata radiatim disposita. Flores steriles baccaeformes parvi longe-pedicellati, pedicello 5—7 mm. longo basi minute decidue bracteolati. Calyx obsoletus; corolla parva conico-calyptraeformis decidua vel subnulla (*Becc.*); stigma crassum globosum breve; ovarium 4—, vel abortu 2—3-loculare. (*Becc*).

Insula Kei ad Weri prope Kei Bandan. (*Beccari.*)

β. Foliorum segmenta pinnatifida, radioli laterales radiis duplo breviores.

4. E. Novo-Guineensis. — Trevesia Novo-Guineensis *Scheff. Ann. Jard. Bot. de Buitenz. I. p.* 26. — Osmoxylon Novo-Guineense *Becc. Mal. I. p.* 197.

Arbor, folia subcoriacea glabra e basi truncata suborbicularia fere usque ad basin 6—7-palmatifida segmentis obovatis latissimis basi angustatis pinnatifidis infimis brevioribus spinuloso-serratis; petioli basi cristulis oblique circularibus fimbriatis manicati. Stipulae magnae 5—10 cm. longae petiolo parum adnatae in ligulam marginibus undulatis connatae. Umbellae compositae bracteis caducis radiis numerosissimis (70—80?) in sicco longitudialiter striatis scabriusculis, 5—10 cm. longis, 2—4

mm. crassis, apice tripartitis radiolo intermedio flores steriles subfoemineos bacciformes obtusos coloratos longe pedicellatos gerente. Radioli laterales radiis subduplo breviores apice umbelluliferi medio non bracteolati vel minute alterne-bibracteolati.

Flores hermaphroditi in quavis umbellula 20 vel 30 longe pedicellati; pedicelli 10 cm. longi bracteolis minimis caducis obstipati. Calycis margo subnullus. Corolla in alabastro globosa dein urceolata apice 5—8-loba. Stamina 6—9, sub anthesi antheris exsertis. Columna stylaris parum elevata 6—9 stigmata gerens. Ovarium 6—9-loculare.

Nova-Guinea in insula Salawatti. (*Teysmann*) Soron. (*Becc*).

Colitur in Horto Botan. Bogor.

b. Bracteae persistentes, umbellarum radioli laterales medio bibracteati.

5. E. Teysmannii *n. sp.*

Folia 7-palmatiloba, basi profunde cordata orbiculata crassinervia utrinque glabra lobis late ellipticis longe acuminatis margine acute serrulatis limbo circiter 30 c. m. in diam. petiolo 25—35 cm. longo, prope basin seriatim manicato-cristulato, cristulis crenatis. Stipulae in ligulam acutam dorso verrucoso-scabram membranaceo-marginatam 2 cm. longam connatae. Umbella brevissime (1 cm.) pedunculata basi bracteis persistentibus obstipata. Radii circiter 12—15 apice bibracteati, 2½—3 cm. longi. Radioli intermedii medio nudi umbellulas steriles gerentes. Flores steriles subfoeminei globosi pedicellati. Radioli laterales intermedium sub duplo excedentes medio opposite-bracteolati apice umbellulas fertiles gerentes. Flores hermaphroditi breviter pedicellati vel sessiles basi bracteolati. Calycis margo truncatus parum prominulus. Corolla tubulosa apice dentibus 8 triquetris aperta. Discus minimus planus. Filamenta in alabastro erecta pro genere crassa. Columna stylaris 8-costata apice discum stigmatiferum gerens. Ovarium 8-loculare. Fructus deest.

Tjamba in insula Celebes. (*Teysmann* N°. 12596.)

B. Ovarii loculi 12—14.

6. E. Geelvinkiana. — Osmoxylon Geelvinkianum *Becc. Males. I. p.* 196.

Arborescens; petioli basi cristulis 2—3-circularibus subintegris undulatis nec fimbriatis manicati; lamina glabra subpedalis vel ultra, petiolo paulo longior e basi truncata suborbicularis usque ad basin 7—9-digitato-partita vel pedata, segmentis oblongis angustis pinnatifidis acuminatis basi longe attenuatis et subpetiolulatis, laciniis angustis oblongis vel lanceolatis etiam late linearibus lacinia terminali ut plurimum profunde trilobata. Umbellae compositae multo-bracteatae bracteis deciduis, radiis 12—18 crassiusculis 3—4 cent. longis, 2—3 m. m. crassis tripartitis, radiolo intermedio flores bacciformes longe pedicellatos gerente, radiolis lateralibus intermedio duplo vel triplo longioribus infra medium decidue alterne bibracteolatis capituliferis; capitula globosa basi bracteolata floribus 12—15 sessilibus. Calycis margo brevissimus integer. Stamina plurima 12—14. Ovarium 12—14-loculare. Columna stylaris humilis. Stigmata tot quot loculi ovarii. Fructus globosi; pyrenae ad 12 lateraliter compressae dorso sulcatae. Semen compressum. Albumen aequabile.

Sinus Geelvinkianus ad Ansus. (*Becc. Pl. Pap.*).

C. Ovarii loculi 17—25.

a. Flores hermaphroditi sessiles. Fructus in massam globosam conferruminati; capitula 4—5-bracteolata.

7. E. Insidiatrix. — Osmoxylon Insidiator *Becc. Mal. I. p.* 195.

Arborescens; petioli crassissimi basi cristulis 4—5 circularibus subintegris nec fimbriatis manicati; lamina glabra e basi truncata suborbicularia bipedalia vel majora, suprema minora fere usque ad basin 5—7-fida segmentis oblongis vel obovatis majoribus profunde pinnatifidis, costa media validissima supra medium saepissime digitato-tripartita, laciniis latiusculis oblongis vel obovatis margine serrulato-spinosis; stipulae in ligulam obtusam connatae. Umbellae compositae bracteis caducis; radiis circa 15—20 crassis 8—10 cent. longis 5—10 mill. diam. apice tripartitis; radiolo intermedio breviore flores steriles subfoemineos 8-loculares baccaeformes 7—11 cent. in diam. globosos longe pedicellatos gerente, radiolis lateralibus infra medium decidue bractiolatis, radioli intermedio plusquam duplo longiores radiis longitudine subaequales apice capituliferi. Capitula multiflora bracteolis 4—5-basi involucellata. Flores hermaphroditi 8—10 m. m. longi sessiles arcte congesti mutua pressione basi angulosi. Calycis margo obsoletus; corolla crassa in alabastro globosa dein apice irregulatiter 4—5-fida, basi tubulosa; stamina plurima, 18—26, uniseriata antheris apice emarginatis basi profunde sagittatis dein exsertis. Ovarii loculi permulti (ad 25). Stigmata sessilia tumido-verruculoso-radiantia. Fructus globosi in massam carnosam conferruminati. Semina compresso-laminaria. Albumen aequabile.

Novo-Guinea ad. Ranoi. (*Becc. Pl. Pap. N°.* 441).

b. Flores hermaphroditi pedicellati. Pedicelli omnes bracteolati.

8. E. Carpophagarum. — Osmoxylon Carpophagarum *Becc. Males. I. p.* 196.

Arborescens; petioli crassissimi basi cristulis 4—6 circularibus undulatis subintegris denticulatis nec fimbriatis manicati, folia glabra exsiccando tenuiter subcoreacea e basi truncata suborbicularia, bipedalia vel majora fere usque ad basin 7-fida segmentis

obovatis basi attenuatis profunde bipinnatifidis pinnulis margine remote et superficialiter serrulato-spinulosis, costa media validissima, fere ad medium (in segmentis majoribus) digitato-tripartitis inde lacinia terminali profunde triloba. Stipulae magnae 50 cm. longae parum petiolo adhaerentes in axilla in ligulam bi-alatam connatae. Umbellae compositae multibracteatae bracteis persistentibus crassis acuminatis; radiis paucis 7—12 c. m. longis usque 2 cent. crassis apice latissime bibracteatis trifurcatis, radiolo intermedio flores abortivos globosos longe pedicellatos gerente vix lateralibus breviore. Flores hermaphroditi inter majores cum pedicello 3—4 m. m. crasso dimidiam floris longitudinem attingente 2 c. m. longi. Corollae in alabastro mutua pressione angulosae 7 m. m. in diam. carnosae apice rotundato-depressae dein irregilariter lobato-4-fidae basi tubulosae. Stamina plurima 18—25 uniseriata antheris apice emarginatis basi profunde sagittatis dein excertis; ovarii loculi per multi (ad 25); columna stylaris valde humilis stigmatibus in discum multilobatum conglomeratis. — Tab. XV.

Insula Aru ad Vokan. (*Becc. Pl. Insul. Aru*).

Incertae sedis.

9. E. insignis. Trevesia insignis *Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. p.* 220. *Seem. Journ. of Botany.* 1866 *p.* 353. *p. p. Seem. Revis. Heder. p.* 77. *p. p.* — Osmoxylon insigne *Becc. Males I. p.* 195. — Trevesia palmata Vis. var. insignis *Clarke in Hook. Fl. of Brit. Ind. II. p.* 732.

Folium amplum ad basin fere 7-palmato-partitum segmentis infimis minoribus, tribus mediis subaequalibus, omnibus praeter basin attenuatam apicem que pinnatifidis spinoso-serrulatis, pergamaceo-chartaceis, glabris nervis primariis validis utrinque emersis. Petiolus basi cristulis obliquis 5—6 manicatus; cristulis inferioribus undulatis, superioribus dentatis in cristulas minores 1—5-aculeatas petiolum usque ad apicem obtegentes sensim abeuntibus.

Batjan (*Teysmann* et *de Vriese*).

10. E. pulcherrima. — Osmoxylon pulcherrimum *Vidal y Soler. Fl. Forest. de Filippinas. Atlas. Lam. LV. fig. B.* — Osmoxylon Cumingii *Seem. Rev. Heder. p.* 104?

Folia 7-palmatifida basi truncata segmentis praecipue intermedio pinnatifidis. Umbella composita radiis crassis persistente bracteata. Radiolus intermedius radio subaequalis. Radioli laterales radio subduplo longiores medio opposite bibracteolati. Flores steriles obovoidei pedicellati. Flores hermaphroditi sessiles. Calyx subnullus. Corolla campanulata dentibus 5. Stamina 5. Fructus 4-locularis.

Insulae Philippinae (Vidal y Soler). — (*Cumingh* N°. 745?).

Adnotatio. Hanc speciem non vidi nisi figuratam in Vidal Flora Forestal de Filippinas. Haec delineatio tamen non accuratissima videtur, nam Fig. 1 folium sine ligula cum umbella *simplice* ostendit, Fig. 2 radium umbellae *compositae.* Forma folii, crassitudine radii et radiolorum, dispositione et forma bracteolorum fructibus spuriis etc. E. Carpophagarum affinis videtur. Ab ea tamen floribus 4—5-meris magnopere differt.

Osmoxylon *Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. p.* 5.

Calycis margo prominulus. Petala .... Stamina .... Discus planus. Ovarium 8-loculare. Columna stylaris cylindrica apice subglobosa stigmate integro non lobulato. Fructus subglobosus siccitate sulcatus. Pyrenae 8 lignosae dorso rotundatae sinuato-tuberculatae. Semen triqueter. Albumen ruminatum.

Arbores foliis simplicibus petiolis non cristulatis. Stipulae marginibus petioli valde adnatae minimae in axilla connatae in ligulam petiolo appressam et ab eo obtectam. Umbella composita radiis tripartitis radiolis lateralibus non procul a basi bracteolati-articulatis apice patelliformibus flores sessiles gerentibus. Bracteae deciduae.

Species.

1. Osmoxylon Amboinense Miq.
2. „ Miquelii. — *Osmoxylon Amboinense Miq. p. p.*

Species exclusae et dubiae.

1. Osmoxylon *barbatum Becc.* = Eschweileria barbata.
2. „ *Borneense Seem.* — Non vidi.
3. „ *Carpophagarum Becc.* = Eschweileria Carpophagarum.
4. „ *Cumingii Seem.* = Eschweileria pulcherrima?
5. „ *Geelvinkianum Becc.* = Eschweil. Geelvinkiana.
6. „ *helleborinum Becc.* = Eschweileria helleborina.
7. „ *Insidiator Becc.* = Eschweileria Insidiatrix.
8. „ *insigne Becc.* = Eschweileria insignis.
9. „ *Moluccanum Becc.* = Eschweileria palmata.
10. „ *Novo-Guineense Becc.* = Eschweileria Novo-Guineense.
11. „ *pulcherrimum Vidal* = Eschweileria pulcherrima.
12. „ *Zippelianum Miq.* = Eschweileria palmata Zp.

Tabula synoptica specierum.

Folia ovata a medio ad apicem attenuata acutissima distincte serrata. Umbellae floriferae radiis pedalibus. Flores ante anthesin magnitudinis cerasi nigri vel pisi.

O. Amboinense Miq.

Folia oblonga basi et apice rotundata vel leviter acutata marginibus undulatis dentibus callosis indistinctis hic illic obsitis. Umbellae fructiferae radiis 6—7 mm., radiolis lateralibus 6 c.m. longis. Fructus 2—3 mm. in diametro.

O. Miquelii.

1. O. Amboinense *Miq. Ann. I. p.* 6 *p.p. Becc. Males. I. p.* 194 *p.p.* — Pseudo-Santalum Amboinense *Rumph. Herb. Amb. II. p.* 54. *t.* 12. — Aralia umbellifera. *Lam. Dict. I. p.* 225. *Schult. Syst. VI. p.* 597. — Hedera Amboinensis *DC. Prod. IV. p.* 262. *Miq. Fl. Ind. Bat. I.* 1. *p.* 769.

Arbor non alta sed crassa trunco recto formae speciminis majoris Jambosae domesticae. Folia ampla pedalia vel quindecim pollices longa octo digitas vel amplius lata, glabra, intense viridia, pinnatinervia nervis parallelibus flavis juniora quidem distincto sed breviter serrata. Stipulae in axilla in ligulam bicuspidatam connatae. Umbellae radiis tripartitis pedalibus radiolis (intermediis?) minoribus apice patelliforme-dilatatis. Flores sessiles ante anthesin magnitudinis cerasi nigri vel pisi.

In montibus Amboinae ubi »Saruru" et litorum insulae Hitae ubi »Tonokuko" vocatur (*Rumphius*).

2. O. Miquelii. — Gastonia simplicifolia *Zipp. Ms. in Herb. L. B.* — Osmoxylon Amboinense *Miq. Ann. I. p.* 6. *p.p. Becc. Males. I. p.* 194. *p.p.*

Arbor 40—50 pedalis. Folia ad apices ramulorum conferta longepetiolata oblonga basi rotundata vel parum cuneata apice rotundata vel parum acutata margine undulata dentibus callosis minimis indistinctis hic illic obsita non serrata chartacea glabra costulis 12—17 utrinque ad margines arcuatim unitis transverse venosa et subreticulata 9—13 poll. longa 4½—3-lata. Stipulae minimae in axilla petiolo appressae in ligulam parvam bicuspidatam lateraliter auriculatam connatae. Umbella composita radiis pluribus (10—12) 6—7 cm. longis rigidis angulatis apice dilatatis tripartitis. Radioli laterales 5 cm. longi prope basi articulati, apice patelliforme dilatati. Patella 8—9 mm. in diametro. Capitulum, 12—15 mm. in diametro, 10—30 flores gerens. Capitula in specimine fructifera. Fructus globosi siccitate sulcati calycis margine et disco plano coronati. Columna stylaris cylindrica parum elevata stigmati semigloboso papilloso-pubero non lobato obtecta. Pyrenae 8, lignosae, durae, sinuato-tuberculatae. Semen triqueter. Albumen ruminatum. Tab. XVI.

Nova Guinea (*Zippelius*).

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. XI. *Trevesia Beccarii.*

Fig. 1. Sommet d'une branche avec une feuille adulte et une feuille jeune ($\frac{1}{3}$).
» 2. Partie inférieure de la précédente figure.
» 3. Partie de feuille.
» 4. Inflorescence ($\frac{1}{2}$).
» 5. Fleur en bouton.
» 6. Section de fleur en bouton. (Par la dessiccation la forme et la position des anthères ont changé un peu).
» 7. Corolle.
» 8. Jeune fruit.
» 9. Section de jeune fruit.

Pl. XII. *Trevesia Burckii.*

» 1. Sommet d'une branche avec une feuille adulte et une feuille jeune ($\frac{2}{5}$).
» 2. Base d'un pétiole ($\frac{1}{1}$).
» 3. Inflorescence ($\frac{1}{3}$).
» 4. Fleur en bouton.
» 5. Section de fleur en bouton.
» 6—7. Corolle.
» 8. Étamines.
» 9. Colonne stylaire.
» 10. Fleur sans corolle et étamines.
» 11—12. Fruit grandeur naturelle et grossi.
» 13. Section de fruit.
» 14. Graines.

Trevesia palmata Vis.

Fig. 15. Fruit.

Trevesia Sundaica Miq.

» 16. Fruit.

Pl. XIII. *Eschweileria helleborina.*

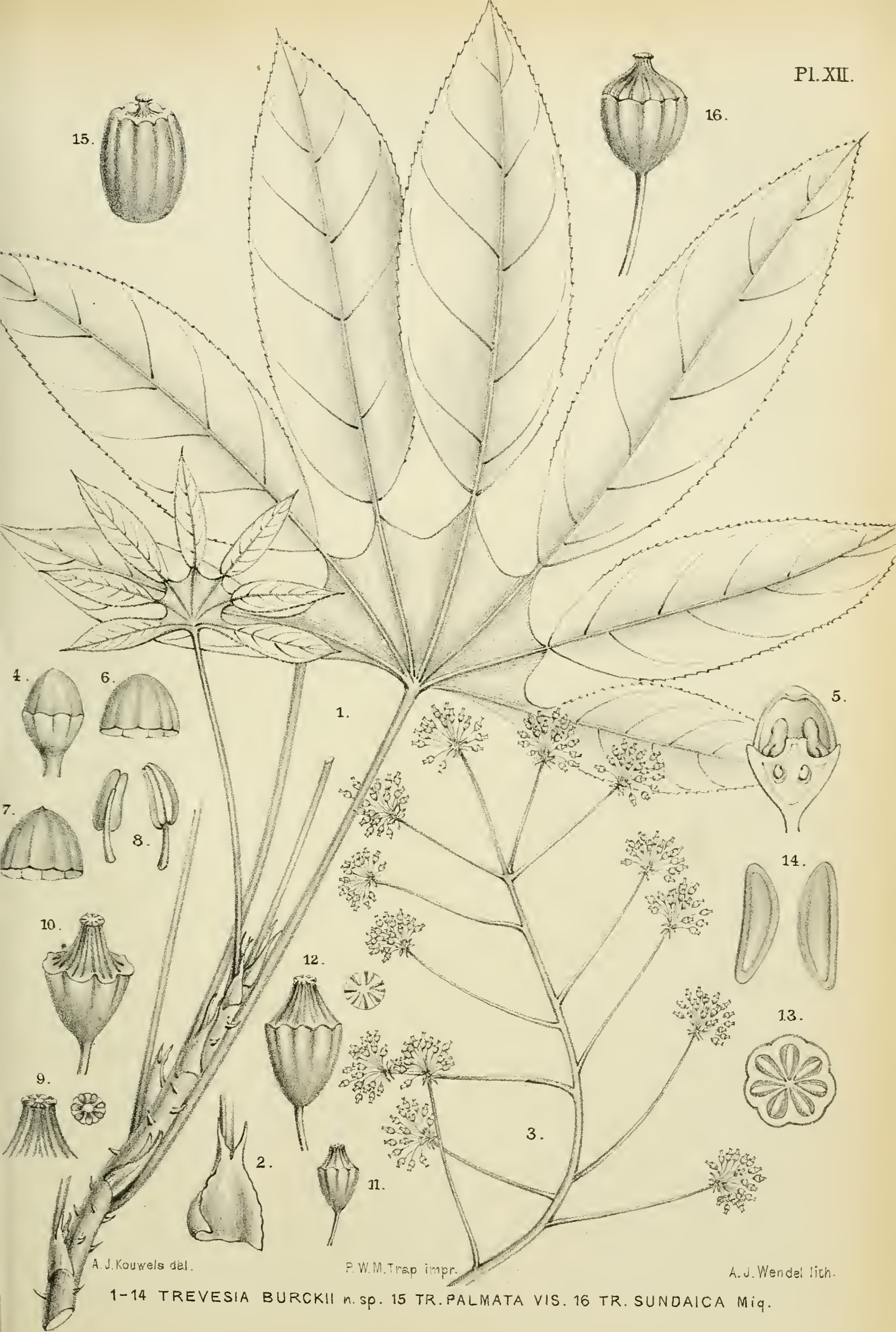
Fig. 1. Rameau avec deux feuilles et une inflorescence.
» 2. Base du pétiole.
» 3. Branche de l'inflorescence.
» 4. Fruit stérile.
» 5. Fleur dont les étamines et la corolle sont éloignées.
» 6. Corolle et étamines.
» 7. Capitules avec des fruits.
» 8. Fruit.
» 9. Pyrènes.
» 10. Pyrènes, section horizontale.
» 11. Graines.

Pl. XIV. *Eschweileria palmata Zipp.*

Fig. 1. Sommet d'un rameau avec une feuille adulte, une feuille jeune et une inflorescence.
» 2. Base du pétiole.
» 3. Branche de l'inflorescence.
» 4. Fruits stériles.
» 5. Section de fruit stérile.
» 6. Fleur en bouton.

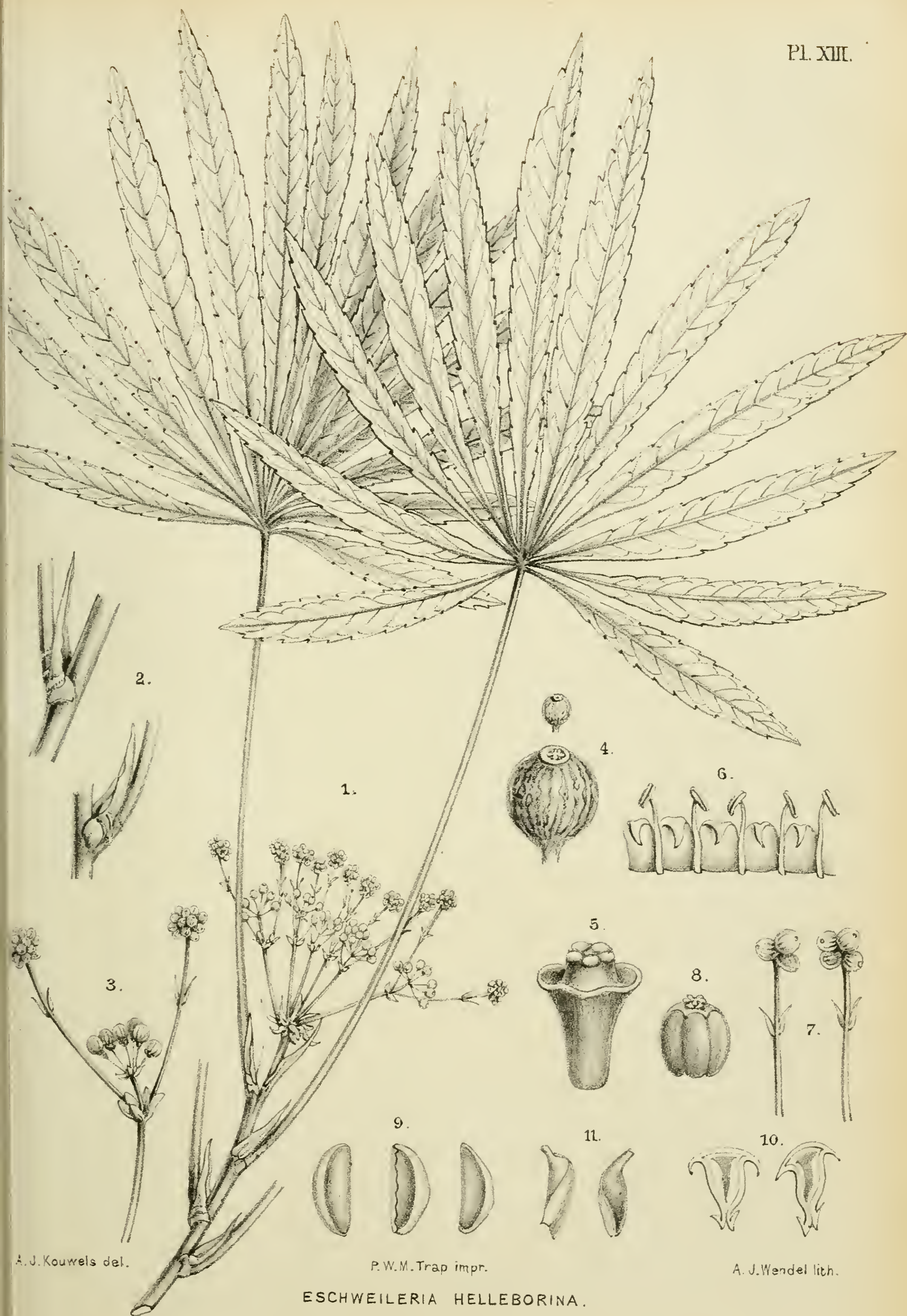


TREVESIA BECCARII n. sp.



1-14 TREVESIA BURCKII n. sp. 15 TR. PALMATA VIS. 16 TR. SUNDAICA Miq.

Pl. XIII.



A. J. Kouwels del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.

ESCHWEILERIA HELLEBORINA.



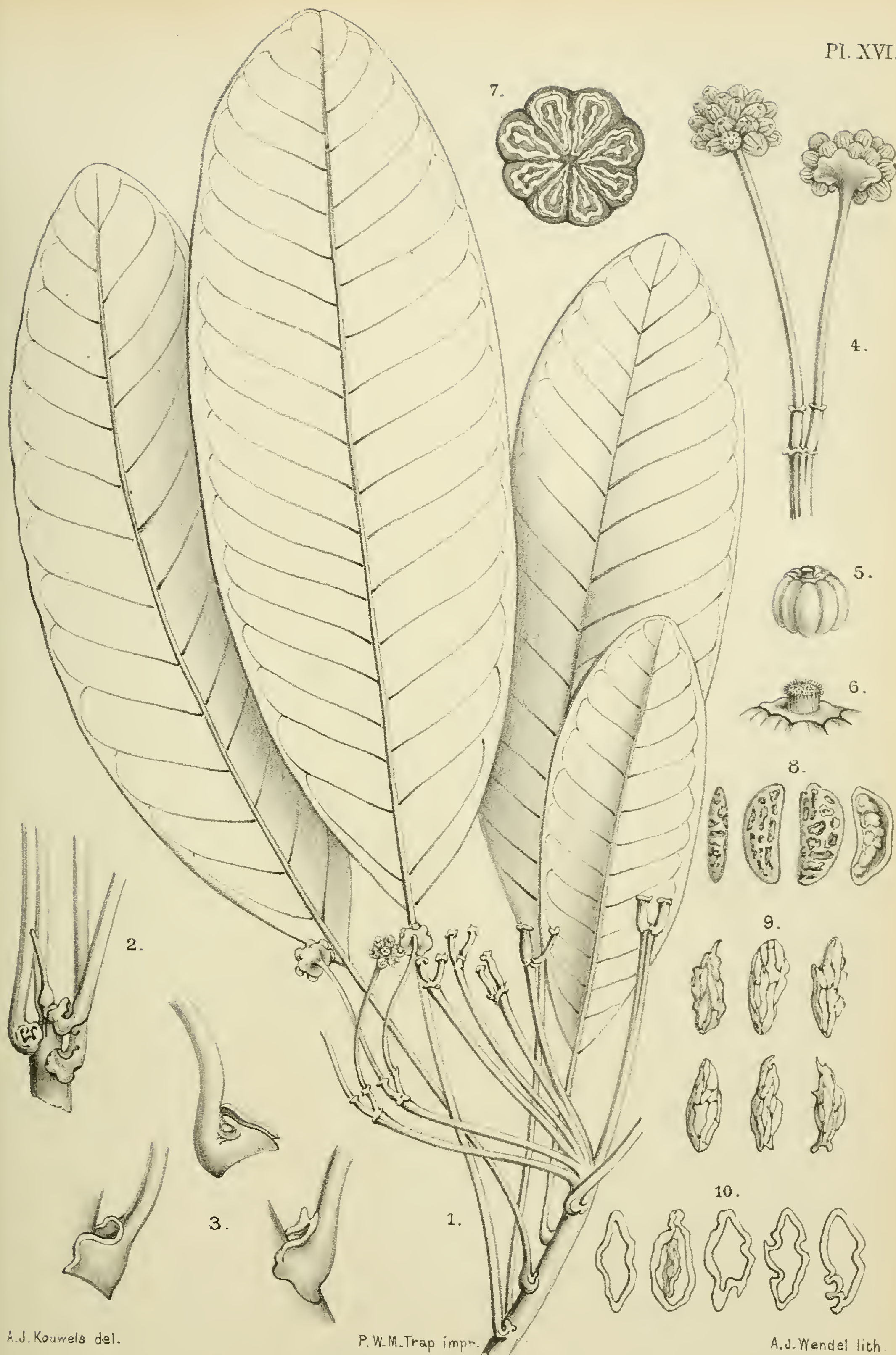
ESCHWEILERIA PALMATA Zipp.

Pl. XV.



A.J. Kouwels del. P. W. M. Trap impr. A.J. Wendel lith.

ESCHWEILERIA CARPOPHAGARUM.



A.J. Kouwels del. P.W.M. Trap impr. A.J. Wendel lith.

OSMOXYLON MIQUELII.

Fig. 6. Fleur en bouton, la corolle enlevée.
» 8. Étamine.
» 9. Corolle.
» 10. Colonne stylaire avant la floraison.
» 11. Branche d'ombelle fructifère.
» 12. Fruit.
» 13. Pyrènes.
» 14. Graines.
» 15. Section de fruit.
» 16. Coupe horizontale d'une pyrène.

Pl. XV. *Eschweileria Carpophagarum.*

Fig. 1. Feuille.
» 2. Base du pétiole.
» 3. Branche de l'inflorescence.
» 4. Fleur.
» 5. Etamine.
» 6. Fleur sans corolle et étamines.
» 7. Section d'ovaire.

Pl. XVI. *Osmoxylon Miquelii.*

Fig. 1. Sommet de rameau avec feuilles et ombelle fructifère.
» 2. Sommet d'une branche.
» 3. Bases de pétioles.
» 4. Branche d'une ombelle fructifère.
» 5. Fruit.
» 6. Sommet du fruit avec colonne stylaire et stigmate.
» 7. Section horizontale du fruit.
» 8. Pyrènes.
» 9. Graines.
» 10. Sections de pyrènes.

INDEX.

(Les synonymes sont imprimés en lettres italiques.

HYPOCREA SOLMSII N. SP.

VON

ED. FISCHER.

Tafeln XVII u. XVIII.

Unter den zahlreichen interessanten Pilzen, welche Herr Professor Graf zu Solms-Laubach in Java gesammelt hat, befand sich auch eine stattliche Ascomycetenform vom Habitus eines *Cordyceps*, welche dadurch unser Interesse auf sich zieht, dass sie auf einer (vorläufig nicht näher bestimmbaren) Phalloidee aus der Gattung *Dictyophora* lebt.

Prof. Solms beobachtete nämlich im botanischen Garten in Buitenzorg „Ei"-Zustände der genannten *Dictyophora*, aber vergeblich wartete er auf deren Entwicklung und auf das Austreten des Receptaculums: Statt dessen blieb die Volva geschlossen, auf ihrem Scheitel trat ein zarter weisser Schimmel auf und aus diesem entwickelte sich jedesmal ein stattlicher Pilzkörper von keulenförmiger Gestalt, oft kurzlappig verzweigt (Fig. 1—4). Oeffnet man nach vollendeter Entwicklung des letztern die *Dictyophora*, so findet man die von der Volva umschlossenen Theile mehr oder weniger zerstört.

Prof. Solms überliess mir das von diesem Pilz gesammelte Material zur Untersuchung. Es handelte sich dabei nun einerseits darum, die Beziehungen dieses fremden Pilzes zur *Dictyophora* kennen zu lernen, andererseits die Fruchtkörper dessel-

ben, auch in ihrer Entwicklung, näher zu untersuchen und festzustellen, mit was für einer Form wir es zu thun haben. Leider konnten in keiner dieser beiden Beziehungen erschöpfende Beobachtungen gemacht werden, indess sollen im Folgenden die Resultate, welche an dem mir vorliegenden Alkoholmaterial erhalten wurden, mitgetheilt werden.

Was zunächst den ersten der beiden genannten Punkte betrifft, so führt schon die geschilderte Art des Auftretens des keulenförmigen Pilzes dazu, ihn als einen Parasiten anzusehen, welcher die *Dictyophora* zerstört. Es bleibt nun zu untersuchen in welcher Weise letzteres geschieht.

Wir gehen hierbei am besten aus von dem in Fig. 5 dargestellten Entwicklungsstadium, in welchem der Parasit die Ausbildung seiner Keulen beginnt. Man sieht hier denselben in Form eines Ueberzuges aus dünnwandigen, inhaltreichen und weitlumigen septirten Hyphen von durchschnittlich etwa 4—7 μ. Durchmesser den Scheitel des *Dictyophora*fruchtkörpers bedecken; aus diesem Ueberzuge erheben sich die jungen Keulen als kurze Fortsätze. Führt man nun einen medianen Längsschnitt durch das *Dictyophora*-„Ei" aus, so findet man in seinem Innern, von der Volva umschlossen, die Theile des Receptaculums: Indusium, Stiel und Hut sowie die Gleba und das Primordialgeflecht, deren Bau als bekannt vorauszusetzen ist [1]). Sie befinden sich in vorgerücktem Entwicklungszustande: die Pseudoparenchymatischen Theile von Stiel und Indusium sind eng zusammengefaltet. Bei näherer Untersuchung erkennt man aber bald, dass alle diese genannten Theile durchzogen und durchsetzt sind von Hyphen, welche als diejenigen unseres Parasiten anzusprechen sind. Es ist freilich nicht überall leicht, dieselben als solche zu erkennen, da einerseits natürlich ihr Zusammenhang mit den Hyphen, welche den scheitelständigen Ueberzug bilden, nicht direct zu verfolgen ist, und es andererseits an manchen Stellen, besonders in dem Primordialge-

---

1) Cf. hierüber meine Arbeit: Zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloideen. Diese Zeitschrift. Vol. VI. p. 23 ff.

flecht, schwer hält, die Hyphen des Parasiten von denen des Wirthspilzes auseinanderzuhalten. Eine wesentliche Erleichterung der Untersuchung bot mir aber dabei ein Verfahren, das mir von meinem Freunde V. Fayod empfohlen worden ist, und das ich in etwas modificirter Weise mit Erfolg hier anwandte: die Schnitte wurden einige Augenblicke in concentrirte Eosinlösung gebracht, dann in Wasser rasch ausgespült und einen Moment in Essigsäure gebracht um sie dann, nachdem sie abermals ausgewaschen worden, zu untersuchen. In dem vorliegenden Stadium waren nämlich die Zellen der *Dictyophora* durch den Parasiten schon stark ihres Inhalts beraubt, die des Parasiten dagegen reich an protoplasmatischem Inhalt. Letztere wurden daher durch Eosin gut gefärbt und hoben sich deutlicher von der inhaltärmern Umgebung ab. Ebenso traten sie recht auffallend in die Erscheinung da, wo sie — in der Volva — Gallertmassen, die sich durch Eosin nicht färben, durchsetzen.

Am deutlichsten erkennt man in der Volva, dass die in Rede stehenden Hyphen der *Dictyophora* fremde sind und dass sie mit dem parasitischen Ueberzuge am Scheitel in Verbindung zu bringen sind: Die Gallertschichte der Volva besteht bekanntlich bei dieser Gattung, wie überhaupt bei vielen Phalloideen ausschliesslich aus englumigen Hyphen, die in einer mächtigen Gallerte eingebettet sind. Nun bemerken wir in den uns beschäftigenden Exemplaren in dieser Gallertschichte ausserdem noch andere, ganz abweichend beschaffene: weitlumige, inhaltreiche, septirte Hyphen von meist 3—8 μ. Durchmesser, welche in reichlicher Menge in allen Richtungen verlaufen, sich verzweigen, im Ganzen und Grossen aber die Richtung der *Dictyophora*hyphen auch ihrerseits innehalten (Fig. 6). Wir sehen diese Hyphen in der ganzen Gallertschichte verbreitet, am reichlichsten in den Scheitelpartien; aber nirgends treten sie mit den Lumina der *Dictyophora*-hyphen in nähere Verbindung: überall durchsetzen sie nur die zwischenliegende Gallerte. Wir sehen sie ferner — wenn wir auch nicht direct den Verlauf eines einzelnen Fadens verfolgen können — sich in die äusserste

braune Hüllschicht der Volva fortsetzen und aus dieser mit dem parasitischen Ueberzuge in Verbindung treten.

Schwerer als in der Volva sind die parasitischen Hyphen von denjenigen der Nährpflanze zu unterscheiden in den Theilen, in welchen letztere an und für sich ziemlich weitlumig sind, also in den verschiedenen Theilen des Primordialgeflechtes: dem Hyphengeflecht zwischen Volva und Gleba, in der Stielaxe etc., aber bei genauerer Betrachtung und mit Hülfe der Eosinfärbung liessen sich auch hier überall Hyphen finden, die sich von den übrigen durch ihren grössern Inhaltreichthum unterscheiden liessen; dass diese dem Parasiten angehören, ergab sich besonders aus ihrer Uebereinstimmung mit den die Volva durchsetzenden Hyphen. Freilich völlige Sicherheit in dieser Richtung würde man erst dann gewonnen haben, wenn gesunde Controlexemplare, die mit Sicherheit derselben *Dictyophora*species angehören, vorgelegen hätten. Auch hier war keine Bildung von Haustorien oder engere Verbindung zwischen den Hyphen des Parasiten und denen des Wirthes wahrzunehmen. Die letztern sind wie erwähnt in mehr oder weniger hohem Grade ihres Inhaltes beraubt. Genannte Partien des Primordialgeflechtes setzen sich nun, wie bekannt, fort in die Falten, welche durch die mannigfach gebogenen Kammerwandungen des Stiels und des Indusiums gebildet werden: auch die parasitischen Hyphen setzen sich in diese Falten fort und dringen von da in das Pseudoparenchym des Stieles und des Indusiums ein. Sie sind hier (Fig. 7.) natürlich deutlich als fremde Hyphen erkennbar, da wir sonst bei *Dictyophora* und Phalloideen überhaupt nicht gewöhnt sind, das Parenchym mit Hyphen untermischt zu sehen. Der Weg, den das Mycel des Parasiten hier einschlägt, sind die zahlreichen kleinen Intercellularräume, welche die mehr oder weniger kugligen Zellen zwischen sich lassen. Wir sehen seine inhaltreichen Hyphen sich hier in verschiedenen Richtungen, den Zellen häufig eng anliegend durchwinden, aber auch hier nirgends in das Innere der letztern eindringen oder Haustorien bilden. Das Pseudoparenchym ist dabei meist seines protoplasmatischen Inhaltes mehr oder weni-

ger beraubt: wir finden einen geschrumpften Rest desselben mit einem glänzenden, durch Eosin sich färbenden Körperchen in der Mitte der Zelle liegend oder aber es ist die Entleerung der Zellen sozusagen eine vollständige und nur noch das glänzende Körperchen vorhanden. Diese Erscheinung ist mit grösster Wahrscheinlichkeit der Wirkung des Parasiten zuzuschreiben, ebenso wie auch die Inhaltsarmuth der übrigen Hyphen, von der oben die Rede war. Dass natürlich auch das Hyphengeflecht, das die Stielkammern ausfüllt, in gleicher Weise wie dasjenige, welches die Falten einnimmt, vom Parasiten durchzogen ist, braucht nicht erst erwähnt zu werden. — Für den Hut gilt dasselbe wie für das Pseudoparenchym von Stiel und Indusium.

Die Gleba befindet sich bereits in ziemlich vorgerücktem Zustande, hat makroskopisch betrachtet graubraune Farbe und zeigt zahlreiche reife Sporen; die Hyphen der Trama besitzen glänzend lichtbrechende Wandungen; auch hier in den Tramaplatten finden wir, zwischen den Lumina der Tramahyphen die weiten Hyphen unseres Parasiten. Endlich findet man auch in den ganz basalen Partien, unmittelbar über dem Ansatze des Mycelstranges zwischen den dünnen in homogener durchsichtiger Substanz eingebetteten Hyphen der *Dictyophora* ziemlich zahlreich die weitlumigern inhaltreichen des Parasiten; ja auch in einem Theil des strangförmigen Mycels waren ähnliche Hyphen wahrnehmbar, die möglicherweise ebenfalls unserm Pilze angehören, was aber immerhin noch sehr fraglich ist.

Wir sehen also, alle Theile des jungen *Dictyophora*-fruchtkörpers sind durchsetzt von Hyphen, für die — so weit es sich unter gegebenen Verhältnissen erkennen lässt — anzunehmen ist, dass sie dem in Rede stehenden parasitischen Pilze angehören. Diese Hyphen durchziehen die Gewebe ohne sich aber mit deren einzelnen Elementen in directe Verbindung zu setzen und scheinen, wenigstens beim Pseudoparenchym und den verschiedenen ausfüllenden Geflechten, deren Inhalt gewissermassen auszusaugen. Am Scheitel treten sie dann heraus, um sich hier zu einem einheitlichen Hyphenüberzuge zu vereinigen, welcher den keulenförmigen Fruchtträgern seinen Ursprung gibt.

Nimmt man nun einen jüngern Entwicklungszustand zur Untersuchung, in welchem die Bildung der Keulen noch nicht begonnen hat, auch ein Ueberzug des Parasiten noch nicht vorhanden zu sein scheint, wo aber seitens der *Dictyophora* die Faltung der Kammerwände von Stiel und Indusium bereits vorliegt, so findet man im Wesentlichen bereits die gleichen Verhältnisse wie oben, nur mit dem Unterschiede, dass hier an einzelnen Stellen die Hyphen des Parasiten weniger reichlich verbreitet sind: so finden wir, dass in der Gallertschicht der Volva die fremden Hyphen weit spärlicher sind, als in dem vorhin betrachteten Stadium, ja in den untersten Theilen derselben war mir ihr Vorhandensein überhaupt zweifelhaft; auch im untern Theile des Stieles: in dem Geflechte, das Falten und Kammern ausfüllt und wie mir schien auch im Parenchym der Wände der letztern, sind die Hyphen des Parasiten spärlicher vorhanden, als wir es oben gesehen. Am reichlichsten finden wir die letztern in den obern Partien der von der Volva umhüllten Theile. Zugleich finden wir in diesem Stadium, dass die geschilderte Schrumpfung des Inhalts in den Zellen der Nährpflanze noch nicht so allgemein stattgefunden hat, wie im vorigen Stadium, was auch für die oben ausgesprochene Ansicht spricht, dass die Entleerung der Zellen dem Parasiten zuzuschreiben sei.

Um über die Art der Ausbreitung des Parasiten in den jungen *Dictyophora* Aufschluss zu erhalten, auch über die Frage, in welchem Zeitpunkte der Entwicklung des letztern das Eindringen erfolgt, müssten noch jüngere Zustände untersucht werden können. Solche standen mir aber leider nicht zur Verfügung und es müssen dabei diese Fragen offen bleiben. Aus den geschilderten Verhältnissen lässt sich nur soviel entnehmen, dass das Mycel sich anfänglich im ganzen Fruchtkörperinnern (Receptaculum, Primordialgeflecht, Gleba) verbreitet, und dann durch die Volva am Scheitel ins Freie tritt um hier die ersten Anfänge der Fruchtkörperbildung zu zeigen.

Es versteht sich von selbst, dass unter sothanen Umständen an eine Entfaltung des Receptaculums nicht mehr zu denken

ist, vielmehr sehen wir nun in weiter vorgerückten Exemplaren die Desorganisation mehr und mehr fortschreiten Zunächst finden wir „Ei"stadien mit aufsitzenden fertig ausgebildeten Keulen, bei denen im Innern der Volva verschiedene Theile noch deutlich erkennbar sind, aber sie sind sehr weich geworden; die Hyphen der Parasiten, welche man reichlich vorfindet, sind jetzt selber zum Theil inhaltsarm geworden. Sehr reichlich findet man die letztern auch in der Volva. Bei andern Exemplaren (Fig. 3) ist das Weichwerden noch weiter vorgeschritten, die Gleba ist, wie es ja auch bei vormaler Entwicklung in einem gegebenen Momente geschieht, breiig zerflossen und in dieser Masse findet man Hyphen, die ohne Zweifel dem Parasiten angehören: wol diejenigen, welche vorher die Trama durchzogen. In der Mitte liegen die Reste der übrigen Theile (Fig. 3 I und St.; die obere Hälfte derselben ist entfernt.) als mehr oder weniger unkenntliche Masse, in der man in Fig. 3 noch die ursprüngliche Gliederung in Stiel und Indusium spurenweise erkennen kann, und welche reichlich von Hyphen des Parasiten durchzogen ist. Auch die Volva ist weich geworden und ist leicht dem Zerrissenwerden ausgesetzt.

Indess hat der Parasit seine Keulen zur völligen Ausbildung gebracht. Die ersten Anfänge fanden wir in dem Stadium, von welchem wir ausgegangen sind: (Fig. 5) Von dem Hyphenüberzug welcher den Scheitel der jungen *Dictyophora* überzieht, erheben sich in den obersten Partien ein oder mehrere Vorsprünge. Diese bestehen aus gleichmässigem, ziemlich engem Geflechte derselben Hyphen wie der Ueberzug, die häufig einen glänzend lichtbrechenden Inhalt führen, der sich mit Jod rothbraun färbt und vielleicht mit Errera's Glycogen zu identificiren ist. Gegen die Peripherie hin wird in diesen Vorsprüngen die Verflechtung der Hyphen eine engere und von dieser dichtern Zone erheben sich nach aussen Hyphenenden die, ganz locker verflochten, die Oberfläche bilden Abgesehen davon zeigte sich noch keine Differenzirung, als höchstens in sofern als an der

einen oder andern Stelle die Axe aus locker verflochtenen Elementen besteht.

Späterhin vergrössern sich diese Körper, bis sie endlich im ausgebildeten Zustande eine unregelmässig keulenförmige Gestalt erhalten und gelblich-braune Farbe (im Alkoholmaterial). Sie bestehen aus einem kurzen stielförmigen Theile, erweitern sich nach oben einfach keulenförmig oder aber sie zeigen eine oft reichliche kurzlappige Verzweigung. Zuweilen sieht man auch schon in den untern Theilen dünnere Zweige abgehen. Diese Körper sitzen entweder einzeln der *Dictyophora* auf, oder aber wir finden sie zu mehrern. Fig. 1—4 gibt eine Auswahl einiger der Haupttypen. Nähere Untersuchung führt uns zunächst dazu, diese Körper als die Perithecienträger eines Pyrenomyceten anzusehen. Ihre ganze Oberfläche mit Ausnahme des kurzen untern, als Stiel bezeichneten Theiles erscheint durch die Mündungen der Perithecien fein punktirt.

Untersuchen wir ihren Bau näher, so finden wir, dass sie der Hauptmasse nach bestehen aus einem wirren Geflecht sehr weiter Hyphen (circa 5—9 μ. Durchmesser.) In den peripherischen Theilen desselben zeigen sich die letztern sehr häufig mit stark lichtbrechendem Inhalt erfüllt, der durch Jod rothbraun gefärbt wird; noch weiter nach aussen folgt eine schmale Zone von ähnlichem Bau (im perithecientragenden Theile oft wenig deutlich ausgebildet) aber ohne den glänzend lichtbrechenden Inhalt, und diese hinwiederum geht über in eine schmale Schicht, bei der die aneinandergrenzenden Hyphenmembranen verschmolzen sind und dickwandig und glänzend erscheinen. Am Stiel folgen schliesslich zu äusserst dünnwandige querseptirte Hyphenenden, die ganz locker nebeneinander stehen. Die innern Partien zeigen in Bezug auf die Dichtigkeit der Verflechtung und die Quantität des Inhaltes ihrer Hyphen an verschiedenen Stellen des Querschnittes ungleiches Verhalten. Die Axe stellt häufig, namentlich in den keulig erweiterten Theilen einen oft recht weiten Hohlraum dar. — In dem fertilen obern Theile der Perithecienträger ist dieser Bau etwas modificirt dadurch, dass etwas unter jener derbwandigen Zone die Peri-

thecien eingelagert sind. Diese sind unter der Oberfläche eingesenkt zwischen der Zone mit glänzend lichtbrechendem Inhalt und der darüberliegenden. Letztere und die derbwandige Oberflächenschicht sind daher in dem perithecienführenden Theile im Vergleiche mit dem Stiele etwas mehr nach aussen gerückt. Die Perithecien stehen ziemlich dicht nebeneinander, oft aber sind sie auch getrennt durch Zwischenräume, in die von innen her das Hyphengeflecht sich fortsetzt. Sie besitzen kuglige oder ellipsoidische Form (die grösste Axe zur Oberfläche des Trägers parallel); da wo sie dicht nebeneinanderstehen trifft man sie aber seitlich comprimirt, ein Fall wie er in Fig. 8 abgebildet ist. Jedes Perithecium ist umgeben von einer wenig mächtigen, inhaltreichen Hülle und besitzt einen kurzen Hals, ausgekleidet von kurzen Periphysen, welcher in einer stumpf papillenförmigen Erhebung an der Oberfläche des Perithecienträgers mündet. Am Grunde, in seitlich comprimirten Perithecien auch an den Seitenwänden bis ziemlich weit hinauf, entspringen die Asci und zwar aus einer Masse deren Structur nicht mehr deutlich erkannt werden kann und mit welcher sie sich beim Schneiden leicht von der Peritheciumhülle loslösen. Zwischen den Asci findet man Paraphysen in Form zartwandiger, septirter, z. Th. geschrumpfter inhaltsarmer Hyphen, welche länger sind als die Asci und daher über sie hinausragen und einen grossen Theil des centralen ascusfreien Peritheciumraumes ausfüllen. (Fig. 8 Pph.). Den Raum unter der Mündung und diese selbst fand ich in manchen Fällen erfüllt von einer hyalinen Masse, welche durchsetzt ist von glänzenden Streifen die nach unten gegen die Asci hin divergiren und offenbar Inhaltsreste von Hyphen darstellen, deren Membran gequollen (Fig 8 R.). Ob diese Streifen nun die obern Endigungen der Paraphysen darstellen oder eine unten noch zu besprechende Bildung, konnte nicht mit Bestimmtheit entschieden werden. — Die Asci (Fig. 9) sind cylindrisch, schlank, und enthalten 16 Sporen. Ihre Länge beträgt von dem Beginn der Sporen bis zum Scheitel c 125—130 μ., ihr Durchmesser c. 5—6 μ. Im reifen Zustande liegt die Ascuswand den Sporen seitlich so enge an, dass man sie

hier ohne Weiteres gar nicht sehen kann: sie wird erst dann als sehr zarte Haut sichtbar wenn aus irgend einem Grunde zwei Sporen auseinandergerückt sind. Nur am Scheitel ragt die Ascuswand ein kleines Stück weit über die oberste Spore hinaus. Der Scheitel ist abgestutzt, hat c. 3 μ. Durchmesser und ist durch ein etwas nach aussen gebogenes verdicktes Membranstück abgeschlossen. Die einzelnen Sporen haben die Gestalt von Spitzkugeln mit flacher Basis und sind nun in der Weise angeordnet, dass sie zu je zweien mit dieser flachen Seite aneinanderliegen; jedes dieser Sporenpaare legt sich dann mit seiner Spitze dem benachbarten seitlich an. Man erhält in Folge dieser Anordnung bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck, es handle sich um einen Ascus mit 8 „zweizelligen" Sporen, die in schiefer Stellung einreihig im Schlauche liegen. Hier von „zweizelligen" Sporen zu sprechen, wäre aber entschieden unrichtig, denn einerseits sehen wir, dass die Sporen leichter mit ihrer flachen Basis auseinandergehen als an ihren Spitzen, so dass man beim Zerdrücken der Asci häufig Sporenpaare erhält, gebildet aus zwei schief aneinanderliegenden Sporen. Ferner sieht man auch in jungen Schläuchen, die ich in den Perithecien in allen Stadien der Sporenbildung vorfand, dass von vorneherein 16 Plasmaportionen abgegrenzt sichtbar sind: die queren Sonderungen, welche die flache Basis der Sporen abgeben, erfolgen ebenso früh wie die schiefe gegenseitige Abgrenzung, ja sie fallen in Folge ihrer Orientirung noch deutlicher auf den ersten Blick in die Augen. Die fertigen Sporen besitzen eine ziemlich dicke hyaline Wandung, welche — mit Ausnahme der flachen Basis — durch feine Unebenheiten skulptirt ist und enthalten einen glänzend lichtbrechenden Inhalt. Die Höhe jeder Spore beträgt 7—8 μ., der grösste Durchmesser 5—6 μ., der Durchmesser der Basis $3^1/_2$—4 μ.

Die beschriebene Sporenform, Sporenzahl und Sporenanordnung entspricht nun auf keinen Fall derjenigen von *Cordyceps*, an welche Gattung man bei der makroskopischen Betrachtung der Perithecienträger denken könnte. Das Genus vielmehr, welches unter den stromabildenden Pyrenomyceten in erster Linie in

Frage kommt, ist *Hypocrea*. Für diese gibt nämlich Saccardo[1]) an: Sporidia octona, bilocularia, hyalina vel olivacea loculis mox secedentibus, uti sporidia 16 appareant. Diese Beschreibung stimmt nun — freilich mit anderer Deutung — gut mit unserm Falle. Bei den meisten Formen sind allerdings die 16 Sporen kuglig, aber bei *Hypocrea stipata* (Lib.) Fuck. finden wir auch dieselbe Sporenform, es heisst nämlich dort[2]): Sporidiis oblique monostichis lanceolato-fusiformibus, mox in articulos binos, aequales conoideos acutos decedentibus, hyalinis. Freilich sind bei den meisten *Hypocrea*arten, bei welchen Maasse angegeben werden, die Asci kürzer und die Sporen kleiner, und es wird in der Gattungsdiagnose angegeben: Asci typice aparaphysati, aber man wird sich fragen können ob darauf sehr grosses Gewicht zu legen sei, auch dürften Paraphysen vielleicht da oder dort übersehen worden sein. Es dürfte sich somit bei unserer Form jedenfalls um eine Art handeln, die der Gattung *Hypocrea* nahe steht und ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich dieselbe vorläufig in dieser Gattung unterbringe. Ich kann dies um so mehr thun, als *Hypocrea* bezüglich der Form ihres Stroma ziemliche Mannigfaltigkeit zu zeigen scheint Den Vergleich mit dem uns vorliegenden Pilze wird man dabei in erster Linie bei den Arten suchen, welche Saccardo[3]) unter dem Namen der *Podocrea* vereinigt. Man kann sich aber fragen, ob nicht bei diesen, wenigstens zum Theil (*H Petersii* B. et C.), derselbe Fall vorliegen könnte, wie bei *H. alutacea*, wo früher die *Clavaria* auf der die *Hypocrea* lebt, als zu deren Stroma gehörig angesehen wurde. Dieselbe Frage musste sich auch in unserm Falle aufdrängen und wir stehen vor der Alternative, entweder, wie wir es im Vorhergehenden stillschweigend gethan, das gesammte Geflecht der Keulen als Perithecienträger der *Hypocrea* zu betrachten, oder aber anzunehmen, die Perithecien gehören einer *Hypocrea* an, welche auf einem andern keulenförmigen Pilze

1) Sylloge Fungorum Vol. II. 1883. p. 520.
2) l. c. p. 530.
3) l. c. p. 530.

(*Cordyceps*?) parasitisch lebt; letzterer würde in Folge dessen nicht zur Fructification gelangen und eventuell deformirt, wodurch die oben hervorgehobene Vielgestaltigkeit der Keulen zu Stande kommen würde. Indess habe ich nichts beobachten können, was einen hinreichenden Grund für die letztere der beiden Annahmen bieten würde, und so mag denn von derselben abgesehen werden solange, bis wir positive Beweise für dieselbe haben. — Auf alle Fälle aber handelt es sich bei unserm Pilze um eine besondere Species, für die ich den Namen *Hypocrea Solmsii* vorschlagen möchte. — Gonidienbildung habe ich bei dieser Form nicht beobachtet.

Es wäre nun, namentlich mit Rücksicht auf die Untersuchungen von Fisch über Cordyceps [1]), interessant gewesen, auch die Entwicklung der Perithecien näher zu verfolgen. Leider befand sich aber unter dem Material ausser den Perithecienträgern mit fertig ausgebildeten Perithecien nur ein Exemplar, welches ein jüngeres Entwicklungsstadium der letztern enthielt. Dieser Träger hatte bereits seine keulenförmige Gestalt, besass aber zum Unterschiede von den fertig ausgebildeten noch eine mehr grauliche Farbe. An demselben waren sämmtliche Perithecien, höchstens vielleicht mit vereinzelten Ausnahmen, in ihrer Ausbildung gleich weit fortgeschritten. Ich konnte daher nur ein einziges Stadium der Perithecienentwicklung untersuchen und aus diesem liessen sich natürlich keine weitgehende Schlüsse ziehen. Indess soll im Folgenden dasselbe beschrieben werden. Der Bau des Trägers ist in diesem Zustande wenig abweichend von demjenigen des fertig entwickelten: An der Peripherie finden wir wie dort eine Schicht mit — allerdings wie mir scheint etwas weniger — verdickten Wandungen, unterhalb welcher die Perithecien eingebettet sind. Tiefer folgt ein wirres Geflecht, dessen äussere Partien wiederum stark lichtbrechenden Inhalt führen, dessen innere Theile lockerer verflochten sind. Die Perithecienanlagen (Fig. 10) befinden sich in einem relativ noch ziemlich jugendlichen Zustande. Untersucht man dieselben

1) Botanische Zeitung. 1882. p. 851 ff.

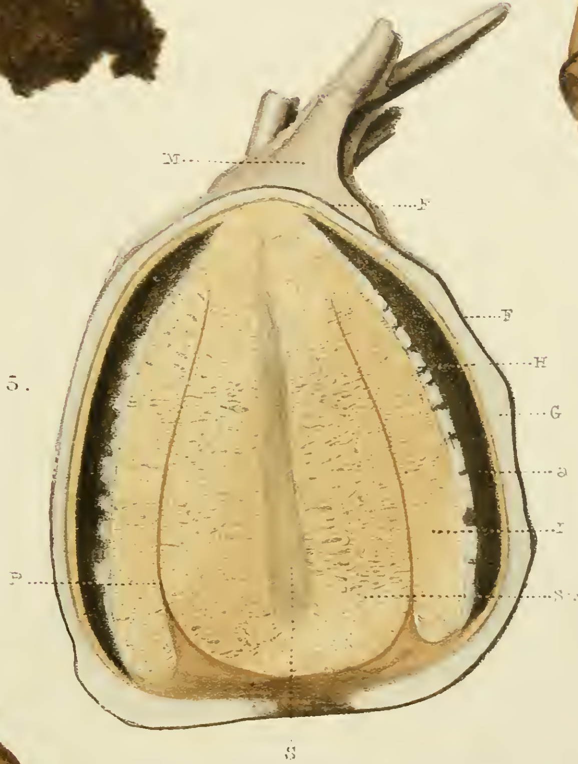
in einem Querschnitt durch den Perithecienträger, so findet man, dass sie eine elliptische Contour besitzen, wobei die kürzere Axe senkrecht zur Oberfläche des Perithecienträgers orientirt ist. Ihr äusserster Theil ist gebildet durch die Anlage der Hülle, bestehend aus peripherisch orientirten Elementen, welche sehr eng aneinanderliegen. Das Centrum der ganzen Anlage ist hohl, oder richtiger gesagt wol von gallertiger Substanz erfüllt; von der Hülle sehen wir nun von oben und von beiden Seiten her in diesen Hohlraum Hyphen hineinragen, die glänzend lichtbrechenden Inhalt zeigen und in kurze Zellen gegliedert sind. Ihre in den centralen Hohlraum hineinragenden Enden befinden sich offenbar in Desorganisation: die einzelnen Zellen sind auseinandergerückt und liegen nun mehr oder weniger einzeln in der Gallertmasse. Zuweilen sieht man solche Zellen in grosser Zahl das Centrum der Perithecienanlage einnehmen. Die von beiden Seiten her, also in der Richtung der Längsaxe der Ellipse kommenden Hyphen sind oft stark verlängert und durchsetzen — wie dies z. B. in unserer Figur dargestellt ist, den ganzen Hohlraum. Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse in der untern Hälfte der Anlage. Hier gehen die Elemente der Hülle zunächst über in ein relativ grosszelliges Pseudoparenchym (Psp.). Die innersten Zellen desselben stellen auch hier Fortsätze dar, die gegen den centralen Hohlraum gerichtet sind, sie haben aber grössern Durchmesser als die von oben her hineinragenden, sind dünnwandig, zeigen sich nicht von einander isolirt, stehen auch im grössten Theil ihrer Strecke untereinander seitlich in Berührung. An der Aussenseite der Peritheciumanlage finden wir auch bereits die Mündung angelegt und zwar reicht diese bereits ganz oder fast ganz bis zur Oberfläche des Trägers, die derbwandigere Ausschicht durchsetzend. Wir sehen hier Hyphen, die den spätern Periphysen entsprechen, allseitig gegen eine zur Oberfläche senkrechte Linie zusammenlaufen, allerdings mit ihren Enden noch beinahe zusammenstossend, so dass der Kanal noch nicht offen ist. Mit dem Innern der Peritheciumanlage scheint die Halsanlage nicht im Zusammenhang zu stehen.

Will man sich nun bezüglich dieser Peritheciumanlagen in Vermuthungen ergehen, so kann man annehmen, dass die von unten her in den Hohlraum ragenden kurzen Fortsätze, die vom Pseudoparenchym ausgehen, die ersten Anfänge der Paraphysen seien. Das Pseudoparenchym würde später desorganisirt zu der Masse auf welcher die Asci aufsitzen. Die von oben her hineinragenden Hyphen, deren Zellen sich von einander isoliren, würden im fertigen Zustande jene Hyphenreste darstellen, welche die Gallerte unter der Mündung durchsetzen (Fig. 8 R.). Asci wären in unserm Stadium noch keine vorhanden und würden eventuell später zwischen den Paraphysen zum Vorschein kommen. Doch dies sind reine Vermuthungen, und so lange nicht andere Stadien bekannt sind, lässt sich nichts sicheres über die Perithecienentwicklung aussagen und es unterbleibt wol auch besser eine Vergleichung mit andern Formen.

Im August 1886.





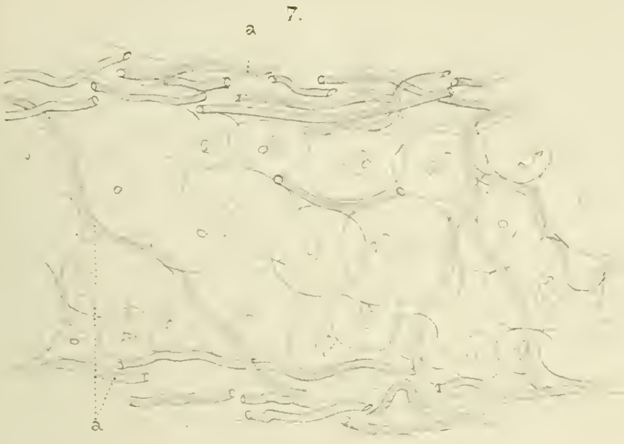




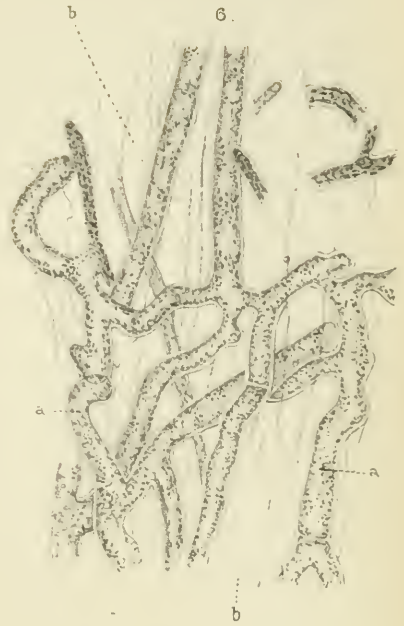


B. et Ed. Fischer del.

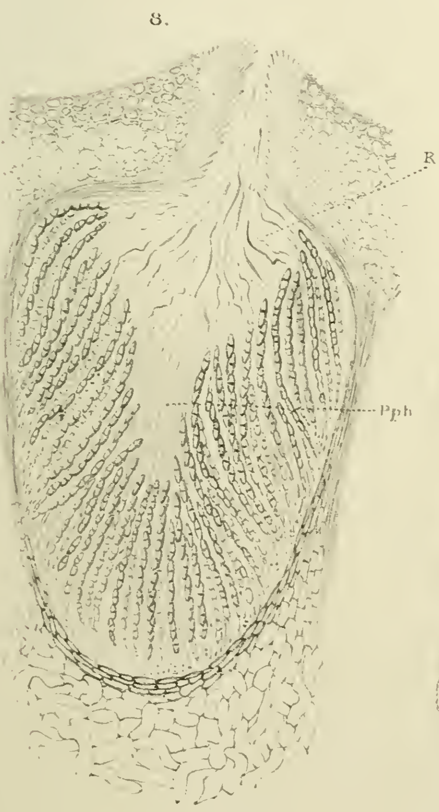
7.



6.



8.



9.



10.



Ed. Fischer del. P. W. M. Trap imp. A. J. Wendel lith.

ERKLÄRUNG DER FIGUREN.

Tafel: XVII.

Fig. 1—4: *Hypocrea Solmsii*, Natürl. Grösse. In Fig. 2 und 4 mit dem obern Theile des *Dictyophora*-Fruchtkörpers auf welchem sie aufsitzt; in Fig 3 auf einem längshalbirten, in welchem die untere Hälfte der von der Volva umhüllten Theile noch sichtbar ist und Stiel (St) und Indusium (I) noch erkennen lässt (die Innenwand der Volva ist von Sporenbrei überzogen; B Basis der Dictyophora).

Fig. 5. Junger *Dictyophora*-Fruchtkörper im Längsschnitt (unten nicht ganz median), am Scheitel mit dem parasitischen Ueberzug und den jungen Keulen. 2 mal. vergr. S Geflecht des Stielhohlraums der *Dictyophora*. Sw. Stielwandung. I. Indusium. H. Hut. P. Primordialgeflecht zwischen Indusium und Stiel. a Gleba. G. Gallertschicht der Volva. F. Aeusserste braune Volvaschicht. Alle Theile sind von den Hyphen des Parasiten durchzogen. M. Geflecht des Parasiten.

Tafel: XVIII.

Fig. 6. Dasselbe Entwicklungsstadium wie Fig. 5. Hyphen des Parasiten in der innersten Partie der Volvagallertschicht, am Scheitel des *Dictyophora*-Fruchtkörpers. a Hyphen der Parasiten. b Hyphen der Volva. Vergrösserung: 560.

Fig. 7. Dasselbe Stadium. Partie aus dem Stiel der *Dictyophora*. Kammerwandung und angrenzende Geflechte, beide durchzogen von den Hyphen des Parasiten (a). Etwas schematisirt. Vergr.: 280.

Fig. 8. Perithecium von *Hypocrea Solmsii* im medianen Längsschnitt. Vergr. c. 200. Pph. Paraphysen. R. Gallertmasse mit den glänzenden Inhaltsresten unter der Mündung.

Fig. 9. Ascus mit Sporen. Vergr.: 840.

Fig. 10. Jüngeres Entwicklungsstadium eines Peritheciums. Vergr.: 560. Psp. Pseudoparenchym der unteren Hälfte der Anlage.

SUR LES DIPTÉROCARPÉES DES INDES NÉERLANDAISES.

PAR

W. BURCK.

I.

SUR LA METHODE ANATOMIQUE APPLIQUEE À LA DÉTERMINATION DES GENRES DE LA FAMILLE DES DIPTÉROCARPÉES.

En étudiant les Diptérocarpées faisant partie de la Flore des Indes Orientales Néerlandaises, je me suis trouvé placé devant un grand nombre de difficultés, qui m'ont paru insurmontables sans l'étude de l'anatomie comparée de la famille.

Les divers auteurs, qui se sont occupés des Diptérocarpées ne sont pas du tout d'accord sur des points de première importance. Ils diffèrent dans leurs opinions sur l'étendue de la famille et sur le nombre des genres. Quelques savants, prenant un genre dans un sens beaucoup plus large que les autres, il en résulte que les diagnoses des genres ne se ressemblent guère. Aussi on ne peut manquer d'être frappé des différences chez les botanistes les plus éminents, dans l'interprétation de certaines particularités morphologiques comme caractères génériques.

En outre, il y a beaucoup de points très importants de nature morphologique, qui sont encore mal connus. On se fait généralement une fausse idée du fruit des Diptérocarpées; de

même la connaissance de la position des anthères dans plusieurs genres est loin d'être suffisante. Quant aux espèces faisant partie de notre Flore, il faut dire que la plupart des plantes de cette famille sont mal décrites et déterminées seulement d'après les organes végétatifs, qui ne permettent pas une détermination exacte.

La riche collection d'arbres de la famille dans le Jardin Botanique de Buitenzorg et les specimens authentiques du Musée de Leyde, mis à ma disposition par la bienveillance du Directeur M. le Prof. W. F. R. Suringar, m'ont donné l'occasion d'élucider plus d'un point obscur. Aussi j'ai pu ajouter plusieurs formes intéressantes aux espèces déjà connues. Toutefois il me restait toujours un grand nombre de difficultés qui me semblaient d'abord insurmontables.

C'est pour cela, que j'ai tenté de trouver dans l'anatomie, ce que la morphologie n'était évidemment pas à même de donner. J'ai tâché d'arriver par l'étude de la structure interne de la tige et des feuilles à une connaissance plus exacte des genres et notamment de leurs limites et de leurs affinités.

Ce qui se trouve sur ce sujet dans la littérature était loin d'être encourageant. Tous les auteurs qui se sont occupés de l'anatomie de la famille des Diptérocarpées, MM. Cas. de Candolle [1]), K. Müller [2]), van Tieghem [3]) et Solereder [4]), se trouvent d'accord sur ce que la structure interne de la tige, et aussi la disposition des faisceaux dans le pétiole et dans la nervure médiane du limbe, se ressemblent dans tous les genres. Cette ressemblance rendrait impossible, suivant ces auteurs, toute séparation de genres d'après les différences dans la composition

---

1) Cas. de Candolle. Anatomie comparée des feuilles chez quelques familles des Dicotylédones. 1879.

2) K. Müller. Vergleichende Untersuchung der anatom. Verhältnisse der Clusiaceen, Hypericaceen, Dipterocarpeen und Ternstroemiaceen. Bot. Jahrb. von A. Engler, Bd. II, Heft V, 1882.

3) van Tieghem. Sur la disposition des canaux sécréteurs dans les Clusiacées, les Hypériacées, les Ternstroemiacées et les Diptérocarpées. Bull. de la Soc. bot. de France 1884 pag. 141—151. Second Mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes. Ann. des sc. nat. 7 série, Tome I, 1885, pag. 65.

4) Solereder. Ueber den systematischen Werth der Holzstructur bei den Dicotyledonen. München 1885, p. 82.

anatomique de ces organes. Néanmoins le lecteur verra que j'ai pu tirer de ces mêmes organes toutes les données pour séparer les genres avec la plus grande certitude.

Dans les derniers temps, la méthode anatomique et son application dans la botanique descriptive gagnent de plus en plus du terrain. On n'a qu'à consulter les nombreux mémoires de MM. Vesque, Radlkofer, Engler, v. Tieghem et plusieurs autres botanistes, pour être frappé des résultats intéressants, obtenus par cette méthode. Elle a pu donner des éclaircissements sur des points restés obscurs pour les morphologistes; elle a pu élucider les affinités mutuelles de plusieurs familles. Elle a donné lieu à retirer, de plusieurs familles, des genres et des subdivisions qui n'y appartenaient pas et qu'on y avait placé à cause d'une fausse appréciation des caractères morphologiques. La famille même qui nous occupe, celle des Diptérocarpées, a pu être remaniée avec succès à plusieurs égards, grâce à l'anatomie systématique. M. van Tieghem vient de trouver des caractères, empruntés à la structure interne de la tige, par lesquels la famille est beaucoup mieux circonscrite qu'elle ne l'était auparavant par les caractères exclusivement morphologiques; de sorte que maintenant on peut distinguer la famille avec toute l'exactitude voulue des familles les plus voisines. M. van Tieghem a pu séparer pour toujours des Diptérocarpées les deux genres *Lophira* et *Ancistrocladus*, incorporés dans la famille d'après des particularités morphologiques qui faisaient croire à une certaine affinité.

Depuis longtemps déjà les botanistes les plus distingués n'étaient pas d'accord sur la place que les genres *Lophira* et *Ancistrocladus* devaient occuper dans le système.

M. Endlicher et aussi M. Alph. de Candolle regardaient le *Lophira alata*, le seul réprésentant du genre, comme le type d'une famille spéciale voisine des Diptérocarpées et tenant le milieu entre celles-ci, les Clusiacées et les Ternstroemiacées [1]). M. M. Bentham et Hooker sont d'un autre avis; ils font entrer

1) Prodr. XVI. 2, p. 638.

le genre dans la famille des Diptérocarpées en l'y intercalant entre les *Vatica* et les *Shorea* [1]), M. Baillon enfin l'a placé dans la même famille [2]) en l'y conservant toutefois comme série distincte.

Sur la vraie place des *Ancistrocladus* les auteurs n'étaient pas moins divisés dans leurs opinions. M. M. Bentham et Hooker regardaient ce genre comme appartenant aux Diptérocarpées. M. Baillon était du même avis. Cependant tandis que le dernier savant les régardait comme formant une série distincte dans cette famille, comme le *Lophira*, M. M. Bentham et Hooker les y ont complètement incorporés et intercalés entre les genres *Dipterocarpus* et *Anisoptera*. Déjà en 1849 M. Planchon [3]), lors d'une étude spéciale sur ce sujet, a fait entendre de graves objections contre une pareille union. M. Planchon regardait le genre comme réprésentant une nouvelle famille, voisine des Diptérocarpées. M. Alph. de Candolle, parfaitement d'accord avec M. Planchon, a séparé de nouveau le genre *Ancistrocladus* des Diptérocarpées. Cette séparation est motivée avec soin dans le Prodomus où les affinités du genre sont discutées. Malgré ces objections, M. Dyer [4]) a replacé les *Ancistrocladus* dans la famille des Diptérocarpées sans indiquer les considérations qui l'ont conduit à prendre ce parti. Aussi il y avait lieu d'admettre qu'un savant s'occupant de nouveau de cette famille, convaincu par le grand nombre d'arguments des M.M. Planchon et Alph. de Candolle, éloignerait de nouveau les *Ancistrocladus* des Dipterocarpées.

Peut-être le différend se serait-il prolongé encore longtemps si l'anatomie comparée n'en avait pas donné la solution définitive. M. van Tieghem a réussi par ses recherches fort intéressantes sur l'anatomie comparée, non seulement à éloigner à jamais les deux genres *Lophira* et *Ancistrocladus* de la famille

---

1) Genera Plant. vol. I, pag. 192.

2) Histoire des Plantes IV, 1873, p. 207.

3) Planchon. Essais monographique d'une nouvelle famille de plantes, proposée sous le nom d'Ancistrocladées (Ann. des scs nat. 3 série, XIII, 1849).

4) Thiselton Dyer in Hook. Flora of Brit. India, I, pag. 299.

des Diptérocarpées, mais encore à classer le *Lophira* dans le voisinage des Ternstroemiacées et de faire entrer les *Ancistrocladus*, avec quelque réserve il est vrai, dans la famille des Pittosporées. Dans cette famille ils constituent d'après M. van Tieghem un terme de transition vers les Araliacées.

Les genres cités ne sont pas les seuls, sur lesquels les auteurs diffèrent. Sur beaucoup d'autres, notamment les *Petalandra*, *Pentacme*, *Monoporandra*, *Sunaptea* etc., quoique reconnus tous comme Dipterocarpées, les opinions sont divisées. Tantôt on les regarde comme formant des genres distincts, tantôt on est d'avis qu'ils doivent être considérés comme subdivisions de genres voisins. La cause du différend est évidente. On n'est pas d'accord sur l'appréciation des différences morphologiques comme caractères génériques. M. Alph. de Candolle qui attache beaucoup de valeur au nombre des étamines et à la position de ces organes dans les fleurs relativement aux pétales, sépare pour cette raison le genre *Petalandra* de Hasskarl des *Hopea*. Pour la même raison M. de Candolle regarde les *Monoporandra* comme distincts des *Stemonoporus* et le *Pentacme* des *Vateria*, en les intercalant dans le genre *Vatica*, parcequ'ils n'ont que quinze étamines, comme les *Vatica*.

Evidemment M. M. Bentham et Hooker furent conduits par les mêmes considérations, lorsqu'ils séparaient les *Monoporandra* des *Vateria*. Pourquoi n'attribuèrent-ils pas autant de valeur à ce caractère spécial, lorsqu'il s'agissait des genres *Petalandra* et *Stemonoporus*, incorporés dans les *Hopea* et les *Vateria*, malgré la différence en nombre des étamines?

Donc, le nombre des étamines, comme caractère générique est sujet à des interprétations différentes. Tout ce que nous savons aujourd'hui de la famille ne nous permet pas de décider si M. de Candolle attache trop de valeur à cette particularité, ou bien si M. M. Bentham et Hooker y attribuent trop peu d'importance.

Mais il y a d'autres questions encore, non faciles à résoudre, surtout dès qu'il s'agit de ce faire une idée des affinités mutuelles des genres. Quelle valeur faut-il attribuer à la nature du calice fructifère comme caractère de genre? Question sur la-

quelle les divers auteurs sont loin d'être unanimes. On a séparé les *Doona* des *Hopea*, parceque dans les *Doona* trois sépales se développent en ailes dans le fruit, tandisque dans les *Hopea* le fruit est muni de deux ailes. La séparation de ces deux genres est-elle justifiée et n'attache-t-on pas une trop grande importance à ce que trois sépales au lieu de deux présentent ce développement ultérieur?

On ne saurait le dire; seulement il s'agit de remarquer que dans le genre *Vatica* on a réuni des plantes, dans lesquelles les sépales se développent tous en ailes dans le fruit, avec d'autres, dans lesquelles le calice n'est pas accrescent. Dans ce genre l'accrescence différente des sépales n'a pu revêtir que la dignité d'un caractère de section. Encore un exemple pour faire voir combien les vues diffèrent sur des point essentiels.

On a placé les *Dipterocarpus* dans le voisinage des *Dryobalanops* comme genres étroitement alliés, parce que le fruit y est enchâssé dans une cupule basilaire, ce qu'on ne rencontre pas dans les autres genres de la famille. Cependant on pourrait se demander, si ces deux genres sont réellement aussi voisins, qu'on le pense. Les *Dipterocarpus* ne seraient-ils pas mieux placés dans le voisinage des *Shorea*, auxquels ils ressemblent beaucoup plus par leur port et par leurs feuilles? Les *Dryobalanops* ne seraient-ils pas plus voisins des *Hopea* et n'a-t-on pas attribué trop d'importance au gamosépalisme? On pourrait même se demander si le groupement des genres dans la famille n'est en général pas plus artificiel que naturel.

La morphologie est incapable de répondre à toutes ces questions. Seule, elle n'est pas à même de nous faire entrevoir les réelles affinités des genres de cette famille; il faut que l'anatomie, nous vienne en aide. Si par l'étude anatomique on peut arriver à connaître des caractères génériques empruntés à la structure interne des divers organes on obtiendra une idée plus exacte sur l'arrangement des genres. Alors on saura, en même temps, quelle valeur il faut attribuer, comme caractères génériques, à beaucoup de particularités de nature morphologique.

Dès maintenant je puis dire avoir trouvé les caractères de genre, dont je viens de parler.

J'ai déjà dit que M. van Tieghem a réussi à trouver pour les Diptérocarpées des caractères empruntés à la structure interne de la tige, par lesquels la famille est circonscrite avec beaucoup plus de précision, quelle ne l'est par les caractères morphologiques. En effet en ne tenant compte que de ces derniers, la famille est mal délimitée.

·L'accrescence du calice en grandes ailes dressées, considérée autrefois comme caractère principal des Diptérocarpées a perdu toute sa valeur, comme tel, depuis que l'on a vu que dans plusieurs genres, notamment dans les *Vateria*, *Monoporandra*, *Pachynocarpus*, *Retinodendron*, etc. cet accrescence fait entièrement défaut. Par leurs fruits à une seule graine et par leurs graines exalbumineuses à cotyledons charnus, elles ne peuvent être séparées de plusieurs Ternstroemiacées; la préfloraison imbriquée du calice, par laquelle elles sont dites se distinguer des Tiliacées, est un caractère, souvent difficile à constater.

D'après M. van Tieghem, les Diptérocarpées sont caractérisées surtout par l'existence de canaux sécreteurs, localisés exclusivement dans le bois primaire et secondaire; par un liber secondaire stratifié à rayons dilatés en dehors; enfin par le séjour momentané des faisceaux foliaires dans l'écorce.

Comme on verra plus loin, ces caractères de famille que l'on peut considérer comme le diagnose anatomique des Diptérocarpées, doivent être modifiés sur un seul point; savoir que les canaux sécréteurs, que l'on trouve au pourtour de la mœlle n'appartiennent pas au bois primaire. Il faut ajouter aux caractères anatomiques que les faisceaux libéro-ligneux dans le pétiole et dans la nervure médiane du limbe, présentent une disposition très compliquée et qu'on y trouve toujours des faisceaux intra-médullaires entourés d'un anneau extérieur.

D'après les recherches de M. Solereder [1]) il faudrait signaler encore comme particularité caractéristique un développement abondant du parenchyme dans le bois et une simple perforation des vaisseaux.

---

1) Solereder l. c.

Les canaux sécréteurs des Diptérocarpées ont été étudiés pour la première fois par M. K. Müller [1]). D'après M. Müller ils appartiendraient exclusivement à la moelle. M. van Tieghem au contraire, est d'avis que M. Müller s'est trompé et que les canaux sécréteurs ont une origine tout autre que celle qui leur est assignée par lui.

A la suite de recherches détaillées, M. van Tieghem en vient à conclure que les canaux sécréteurs, qui occupent la périphérie de la mœlle appartiennent au bois primaire.

Il étudia la jeune racine du *Dipterocarpus Bailloni* et montra que les canaux se forment dans le péricycle épais exactement en dehors de chaque faisceau ligneux, de façon à ce que les plus internes des cellules sécrétrices s'appuient directement contre les vaisseaux les plus étroits. Ces canaux creusés dans le péricycle appartiennent au bois, car en même temps que le faisceau ligneux se renverse en passant dans la tige, le canal tourne avec lui et se retrouve sur la face interne du bois contre la mœlle. M. Solereder [2]) est d'avis que les canaux peuvent appartenir aussi bien à la mœlle qu'au bois primaire. Pour ce qui est du *Dryobalanops Beccarii* on ne saurait douter qu'ils font partie de la mœlle. Pour beaucoup d'autres Diptérocarpées cependant, M. Solereder incline à les considérer comme placés dans le bois primaire.

Après une étude détaillée de ces canaux sécréteurs et de leur trajet dans la tige et dans les feuilles, je suis arrivé à une opinion différente de celles de M. M. van Tieghem et Solereder. Les canaux sécréteurs que l'on trouve au pourtour de la mœlle appartiennent dans toutes les Diptérocarpées, sans exception, à la mœlle et non au bois primaire; en cela je suis entièrement d'accord avec M. Müller [3]).

Bien qu'on inclinerait à leur attribuer dans quelques genres

---

1) Müller l. c.

2) Solereder l. c. pag. 82.

3) C'est là d'ailleurs le seul point sur lequel mes recherches et celles de M. Müller se trouvent d'accord. Le lecteur verra plus tard que les résultats auxquels j'arrive, diffèrent beaucoup de ceux obtenus par M. Müller.

une situation dans le bois primaire à cause de leur place à la périphérie externe de la mœlle, il n'est pas difficile de se convaincre sur une section bien choisie d'un jeune organe — tige ou feuille — qu'ils appartiennent réellement à la mœlle. Souvent ils sont séparés du bois par plusieurs séries de cellules médullaires. La description que je donnerai du parcours des canaux sécréteurs observé chez les divers genres, convaincra le lecteur qu'il n'existe aucun rapport organique entre les canaux et les faisceaux libéro-ligneux. Les canaux sécréteurs des feuilles et des bourgeons axillaires traversent le bois dans les noeuds ou prennent leur trajet dans l'épaisseur de l'écorce pour se rendre enfin dans la mœlle, où ils se perdent ou s'anastomosent indépendamment des faisceaux vasculaires. Comme je l'ai dit plus haut, l'opinion différente de M. van Tieghem s'appuie sur l'étude de la racine. Aussi je m'étais proposé de faire devancer mes recherches sur la structure de la tige et des feuilles d'une étude sur la situation des canaux dans la racine des divers genres des Diptérocarpées. Un manque momentané de graines, ayant encore leur faculté germinative m'a détourné de mon plan et m'a fait remettre cette partie de mes recherches à plus tard. Pourtant je dois dire ici, que tout ce que j'ai vu de la formation des canaux sécréteurs dans la racine chez quelques espèces de *Vatica* et de *Shorea* diffère considérablement de ce que M. van Tieghem a décrit pour la racine du *Dipterocarpus Bailloni*. Ni dans les *Vatica*, ni dans les *Shorea* les canaux ne sont creusés dans le péricycle et appliqués contre les faisceaux ligneux primaires. Avant que les faisceaux ligneux commencent à se différencier dans la radicelle, on voit déjà dans la mœlle une série de larges canaux sécréteurs, qui évidemment ne peuvent avoir aucun rapport avec des faisceaux ligneux primaires. Les canaux se trouvent parfois à de notables distances de l'anneau dans lequel les faisceaux vont se former. J'ai observé en même temps que la structure de la racine n'est pas toujours la même dans les divers genres. Je reviendrai plus tard sur les différences qui se présentent.

Si je remets une partie considérable de l'étude anatomique à plus tard, c'est que je suis convaincu que cela ne peut avoir aucune influence nuisible sur l'exposition et l'interprétation des résultats actuels de mes recherches. L'anatomie de la racine ne saurait avoir d'importance pratique dans la description systématique d'une famille uniquement composée de plantes arborescentes, pour la simple raison que les racines manquent absolument dans tous les herbiers. Par contre pour ce qui est des relations entre la famille des Diptérocarpées et les familles voisines elles ne peuvent être établies sans que l'on connaisse exactement la place de formation des canaux dans les racines. Je n'entrerai donc pas dans une discussion sur ce point.

Il me reste à dire quelques mots sur le genre *Mastixia.*

D'après M. v. Tieghem les *Mastixia* considérés par la plupart des botanistes comme faisant partie des Cornées [1]) doivent en être séparés à cause de la structure interne de la tige et des feuilles. L'existence de canaux sécréteurs et leur localisation particulière, le séjour des faisceaux foliaires dans l'écorce, le liber secondaire stratifié par des couches de fibres alternant avec les couches de tubes criblés, et les rayons dilatés en éventail vers l'extérieur, tout cela les rapproche des Diptérocarpées en les éloignant des Cornées. Cependant il se pourrait encore que les *Mastixia* fussent mieux placés dans les Liquidambarées ou dans la famille des Simarubées avec lesquelles ils s'accordent mieux au point de vue morphologique. C'est encore l'étude anatomique de la racine qui pourra donner la décision définitive dans cette question. Y a-t-il des canaux sécréteurs dans la racine? Si non, ils s'approchent des Simarubées. Si, au contraire, il y en a, il faut connaître leur situation. Dans les Liquidambarées les canaux sécréteurs sont localisés dans le liber, tandis que dans les Diptérocarpées ils ont une localisation tout autre. Malheureusement les *Mastixia* font défaut dans le Jardin Botanique

---

1) Genre de la famille des Ombellifères d'après M. Baillon, Hist. des Plantes VII pag. 255. Miers plaça le genre dans les Aquifoliacées, M. Blume dans les Nyssacées et M. Decaisne dans les Oleacinées.

de Buitenzorg Je n'ai pas non plus réussi à me les procurer des forêts de l'ouest de Java où ils sont très rares. Je ne suis donc pas à même de dire quelque chose sur l'anatomie des racines de ces arbres et de décider la question. Cependant je crois que, quelque évidente que soit l'affinité des *Mastixia* avec les Diptérocarpées, il y a quelques points de différence qui s'opposent à une incorporation du genre dans cette famille. En premier lieu (M. v. Tieghem l'a déjà dit lui-même) on n'y trouve pas de canaux sécréteurs dans le bois secondaire. En second lieu les feuilles y sont opposées tandis que dan les Diptérocarpées elles sont toujours alternes. Enfin, la structure interne du pétiole et de la nervure médiane de la feuille diffère entièrement de celle des Diptérocarpées. Dans toutes les Diptérocarpées la disposition des faiscaux libéro-ligneux dans le pétiole est fort compliquée. On y trouve toujours des faisceaux intra-médullaires entourés d'un anneau extérieur. Dans la feuille des *Mastixia* l'arrangement des faisceaux est différent et on n'y trouve jamais de faisceaux intra-médullaires.

Cependant, comme il vient d'être dit, tant que l'étude anatomique de la racine reste inconnue, il est impossible de se prononcer sur la vraie place des *Mastixia*.

II.

SUR LES CANAUX SÉCRÉTEURS DANS LES DIVERS GENRES DES DIPTÉROCARPÉES ET SUR LES CARACTÈRES ANATOMIQUES DES GENRES.

Dryobalanops aromatica.

Si l'on fait une coupe transversale de la partie inférieure d'un entre-noeud quelconque du *Dryobalanops aromatica* (Pl. XIX, fig. 1), on trouve un large canal sécréteur *a*, situé à-peu-près au centre de

la moelle (fig. 1 α). Sur une série de coupes successives on voit bientôt que le canal en montant dans l'entre-noeud se divise en donnant deux branches latérales, une à droite, l'autre à gauche du canal central (*d. e.* fig. 1 β). Ces branches ou canaux latéraux s'approchent de plus en plus du cylindre libéro-ligneux pour quitter enfin la moelle et pour achever leur trajet dans l'épaisseur de l'écorce. Ces canaux latéraux accompagnent les faisceaux foliaires qui, dans toutes les Diptérocarpées, cheminent quelque temps dans l'écorce avant d'entrer dans les feuilles.

En continuant à remonter dans l'entre-noeud on voit à quelques millimètres au dessous du noeud deux autres branches se détacher successivement du canal central (fig. 1. δ, ε) indiquées par *a*, *b*, *c*, *d*, *e* dans la fig. 1 de la Pl. XIX.

Suivons le parcours de ces cinq canaux et nous verrons que le canal central *a*, passant par le noeud, entre dans l'entre-noeud suivant. Le canal *b* accompagné de faisceaux vasculaires se rend vers le pétiole, en même temps que les canaux latéraux, *d* et *e* et les faisceaux foliaires qui ont parcouru une partie de l'écorce de l'entre-noeud. Enfin le canal *c* entre dans le bourgeon axillaire. Dans tous les entre-noeuds suivants on retrouve exactement la même disposition et le même parcours des canaux.

A la base de l'entre-noeud on ne voit qu'un seul canal situé au centre de la moelle, (fig. 1 α); au sommet il y en a cinq, trois dans la moelle et deux dans l'écorce (fig. 1 ε). De ces cinq canaux il y en a quatre, tous branches du canal principal, qui sortent de la tige en entrant dans le pétiole et le bourgeon axillaire.

Dans le plus jeune entre-noeud au dessous de l'insertion de la dernière feuille, on ne rencontre que trois canaux très étroits; deux d'entre eux situés hors de la moelle, le troisième en dedans de l'anneau dans lequel les faisceaux libéro-ligneux commencent à se différencier. Ces trois canaux entrent dans le jeune pétiole. Au dessus de l'insertion de la dernière feuille, au sommet même de la tige, on ne trouve plus de canaux sécréteurs. Suivons maintenant les faisceaux foliaires et les canaux sécréteurs après leur entrée dans le pétiole.

Sur la coupe transversale du pétiole nous retrouvons aussitôt le canal *b* dans la moelle du faisceau médian inférieur. C'est le seul canal qu'on voie dans la nervure médiane de la feuille. Dans le limbe le canal ne se bifurque que çà et là pour donner des branches qui suivent le cours des principales nervures latérales.

Le faisceau médian inférieur du pétiole au milieu duquel on rencontre le canal sécréteur est formé des faisceaux qui dans le noeud même se sont détachés du cylindre central de la tige.

Quant aux faisceaux foliaires, que je nommerai „*corticaux*", parcequ'ils accomplissent un partie de leur trajet dans l'épaisseur de l'écorce, ils se bifurquent plusieurs fois en entrant dans le noeud.

Les petits faisceaux qui résultent de cette bifurcation répétée forment avec quelques autres, qui se sont détachés des faisceaux centraux, une courbe ouverte vers le côté inférieur du pétiole. Si je fixe l'attention du lecteur sur ce dernier fait, c'est parce que partout ailleurs on a trouvé que, si les faisceaux libéro-ligneux du pétiole sont arrangés dans une courbe ouverte, l'ouverture se tourne vers le côté supérieur du pétiole [1]).

Non seulement les faisceaux foliaires, mais aussi les canaux corticaux se bifurquent en entrant dans le pétiole, chacun d'eux se divisant en deux branches l'une au dessus de l'autre. Ces quatre petits canaux restent en dehors de la courbe et sur la coupe transversale du pétiole on les distingue facilement, comme canaux externes, du canal principal. Cependant ils ne s'étendent pas loin. A mi-hauteur du pétiole les deux inférieurs, de plus en plus étroits, se perdent dans le système des canaux intercellulaires du parenchyme externe du pétiole.

Les deux autres ne parcourent pas non plus le pétiole dans toute sa longueur. Les canaux, que l'on trouve plus haut dans la nervure médiane du limbe, à côté du canal principal, en

1) de Bary. Vergl. Anatomie p. 310; Duchartre, Élements de Botanique p. 425; Cas. de Candolle, Anatomie comparée des feuilles. p. 2.

dedans de la courbe des faisceaux libéro-ligneux, ne peuvent donc pas être regardés comme continuations de ces canaux corticaux. Ce sont des branches du canal principal en voie vers les nervures latérales du limbe. À mesure que le pétiole passe dans la nervure médiane, les faisceaux qui entourent le canal sécréteur du côté inférieur s'étendent de plus en plus de façon à former une large courbe. Arrivée dans la nervure médiane cette courbe, maintenant ouverte vers le côté supérieur, renferme tous les autres faisceaux du pétiole. Ces derniers peuvent donc être nommés „*intra-médullaires*" dans le même sens que dans les autres genres de cette famille [1]).

Les canaux sécréteurs du Camphrier ont donc le trajet suivant:

La jeune feuille est parcourue par un grand nombre de canaux sécréteurs qui en suivant les nervures principales du limbe finissent par s'unir tous en un seul canal. Ce canal parcourant la nervure médiane et le pétiole passe enfin dans la moelle de la tige. Arrivé dans la tige, le canal prend son trajet par tous les entre-nöeuds suivants. Ce canal à camphre reçoit tous ceux qui, sortant des feuilles et des bourgeons axillaires, entrent dans la tige, ainsi que ceux qui ont reçu les produits sécrétés dans le parenchyme externe des pétioles et de l'écorce de la tige. De haut en bas le canal médullaire, principal, s'élargit de plus en plus devenant toujours plus riche en camphre; aussi est-ce principalement dans ce canal que l'on trouve à un âge avancé de l'arbre le camphre solidifié.

---

1) Cet arc externe des faisceaux pétiolaires à été nommé »*système principal*" par M. Cas. de Candolle. M. de Candolle lui a donné ce nom pour deux raisons: premièrement parcequ'il forme la portion la plus importante du pétiole; en second lieu pour le distinguer des autres faisceaux accessoires qu'il a désignés par le nom de »*faisceaux intra-corticaux*" et »*faisceaux intra-médullaires*". Je n'ai pas suivi cette dénomination. D'abord parceque très souvent les faisceaux externes ne contribuent pas en premier lieu à la formation du squelette du pétiole, e. a. dans les *Shorea*, *Isoptera* et *Dipterocarpus*. En second lieu parceque dans le pétiole et dans la nervure médiane du limbe du *Dryobalanops*, cette dénomination est encore moins applicable puisque les mêmes faisceaux qui dans le premier organe devaient être comptés comme appartenant au système principal, ne le sont plus dans l'autre. Dans la nervure médiane, les mêmes faisceaux sont devenus »*accessoires intra-médullaires*".

Dryobalanops lanceolata et Beccarii.

Le parcours des canaux dans les *Dryobalanops lanceolata* et *Dryobalanops Beccarii* ne diffère pas, quant à l'essentiel, de celui de l'espèce précédente.

Dans la tige on retrouve le canal principal situé dans le centre de la moelle avec ses branches destinées aux feuilles et aux bourgeons. On y retrouve aussi les deux faisceaux foliaires qui accomplissent une partie de leur trajet dans l'écorce, accompagnés d'une branche du canal principal. Dans le pétiole et dans la nervure médiane du limbe, les faisceaux libéro-ligneux et les canaux sécréteurs affectent la même situation. Bref la structure interne des *Dryobalanops lanceolata* et *Beccarii* ne présente aucune différence essentielle, avec celle du Camphrier.

Pourtant il y a quelques particularités qui permettent de distinguer immédiatement le *D. lanceolata* du *D. aromatica*. Les quatre canaux externes du pétiole sont plus longs. Après avoir traversé cet organe dans toute sa longueur, ils passent dans la nervure médiane pour suivre ensuite les nervures latérales inférieures du limbe.

Les faisceaux foliaires et les canaux corticaux sortant de la feuille offrent la même légère différence avec ceux du Camphrier. Ils restent dans l'écorce pendant toute la longueur de l'entre-noeud. Enfin, dans l'entre-noeud suivant ils traversent le bois pour prendre leurs places dans le cylindre libéro-ligneux de la tige et dans la mœlle. Par conséquent on trouve à la base de chaque entre-noeud, outre le canal principal, déjà deux canaux latéraux dans l'écorce et au sommet pour la même raison on en voit sept au lieu de cinq. Outre les cinq, qui correspondent à ceux du Camphrier il y en a encore deux qui, en voie de s'unir avec le canal principal, ont parcouru l'écorce de l'entre-noeud supérieur [1]).

1) On n'a qu'à se représenter les canaux *d* et *e* de la fig. allongés jusqu'au dessous du noeud pour avoir exactement la situation des canaux dans cette espèce.

Dans aucun autre genre de la famille des Diptérocarpées le cours des canaux n'est aussi simple que dans le *Dryobalanops*. Nulle part on ne retrouve un seul canal principal parcourant toute la tige de haut en bas. C'est donc un caractère excellent pour reconnaître une espèce quelconque de *Dryobalanops*. Une seule coupe, menée par la base d'un entre-noeud, ou une seule section du pétiole ou de la nervure médiane suffit à reconnaître un représentant du genre *Dryobalanops*.

Hopea.

Dans toutes les autres Diptérocarpées le cours des canaux sécréteurs est plus compliqué que dans le Camphrier. Cependant dans le genre *Hopea* il n'est pas difficile de représenter le trajet des canaux par une figure graphique.

Si l'on mène une coupe transversale vers la base de n'importe quel entre-noeud du *Hopea cernua T.* et *B.* on trouve trois canaux sécréteurs situés dans la mœlle et arrangés tel qu'il est représenté dans la figure 2 α de la Pl. XIX dans laquelle les canaux sont indiqués par a, b et b'. En remontant vers le noeud on voit qu'un de ces canaux, a se divise en donnant une branche, a' qui en s'éloignant de plus en plus du canal a finit par occuper une place exactement opposée au canal b' (fig. 2. β. γ. δ.

Un peu plus haut dans l'entre-noeud les deux canaux a et b se divisent à la fois en donnant des branches latérales a^2 et b^2 qui quittent bientôt la moelle pour achever leur trajet dans l'épaisseur de l'écorce (fig. 2 γ. δ.) Arrivés dans le noeud ils sortent de la tige pour entrer dans le pétiole.

En même temps le canal b' s'est divisé dans le noeud en cinq autres. Trois d'entre eux entrent aussi dans le pétiole, tandis que les deux autres se rendent dans le bourgeon axillaire. L'entre-noeud suivant commence donc de nouveau avec trois canaux médullaires a, a' et b. (fig. 2 α'). Maintenant c'est le canal b qui se divise le premier. La branche b' qui s'en est détachée

s'éloigne de *b* pour prendre sa place, opposée à celle du canal *a'* (fig. 2 *β'. γ'*).

Comme dans l'entre-noeud précédent les canaux *a* et *b* donnent chacun une branche latérale a^2, b^2; ce sont les canaux corticaux qui entrent dans le pétiole après avoir parcouru l'écorce de l'entre-noeud. Le canal *a'* se divise dans le noeud même en trois canaux pétiolaires et deux canaux pour le bourgeon axillaire. A la base du troisième entre-noeud ou retrouve donc trois canaux disposés comme dans le premier et ramifiés de la même manière. Comme le troisième entre-noeud ressemble au premier, nous retrouvons dans le quatrième la situation des canaux du second entre-noeud etc. Ainsi nous trouvons dans le *Hopea cernua* deux canaux *a* et *b* qui parcourent la tige dans toute sa longueur. Dans chaque entre-noeud un de ces canaux, tantôt le canal *a*, tantôt le canal *b*, donne une branche qui, après avoir parcouru cet entre-noeud ainsi que le suivant, quitte la tige.

En outre, les deux canaux, donnent dans chaque entre-noeud un canal latéral qui prend son trajet dans l'épaisseur de l'écorce avant de se rendre dans la feuille.

Tous les produits résineux, sécrétés dans les feuilles, les rameaux ou les inflorescences, ainsi que ceux du parenchyme cortical se versent donc dans deux canaux principaux, qui parcourent la moelle de la tige entière.

Suivons maintenant le cours des canaux corticaux et foliaires après qu'ils ont quitté la tige.

Les canaux corticaux n'entrent pas dans le pétiole. Ils se divisent en deux, trois, ou quatre rameaux et se perdent dans le système de canaux intercellulaires du coussin des stipules. Cependant dans quelques autres espèces de ce genre ils s'étendent jusqu'au pied du pétiole. Dans aucune espèce pourtant, je les ai rencontrés dans cet organe.

Le canal destiné à la feuille et au bourgeon, le canal *a'* ou *b'*, se divise dans le noeud, comme je l'ai déjà dit, en cinq autres. Trois d'entre eux entrent dans le pétiole. Arrivés là ils ne se divisent plus et on les retrouve dans la coupe transversale de cet organe. Dans la nervure médiane du limbe ils se ramifient

pour donner des branches qui accompagnent les nervures latérales.

Les faisceaux foliaires sont disposés à la base du pétiole de façon à former une courbe, ouverte vers le côté inférieur, comme dans le Camphrier. Dans la concavité de la courbe on trouve un faisceau médian ayant le plus large des trois canaux dans sa mœlle. En remontant vers le limbe, plus on approche de la nervure médiane, plus on voit les faisceaux libéro-ligneux changer de position et s'arranger de telle manière que la courbe s'ouvre vers le côté supérieur, tout comme nous avons eu l'occasion de remarquer en parlant du genre *Dryobalanops.*

Le cours des canaux résineux du *Hopea cernua* que nous venons de suivre dans la tige et dans la feuille et la disposition des faisceaux foliaires dans l'écorce et dans le pétiole se retrouvent dans toutes les espèces de ce genre, énumerées dans la révision monographique de la famille à la fin de cet article. Il n'y a aucune exception à noter.

Les *Hopea* sont donc caractérisés par l'existence de deux canaux principaux dans la tige et de trois canaux sécréteurs dans le pétiole. Dans aucun autre genre de Diptérocarpées et probablement nullepart ailleurs on ne retrouve le même trajet de canaux sécréteurs et la même structure interne du pétiole. Tout comme dans le genre *Dryobalanops*, la coupe transversale du pied d'un entre-noeud ou la coupe du pétiole suffisent à distinguer un représentant du genre *Hopea* de toutes les autres Diptérocarpées.

Ces caractéres anatomiques m'ont rendu des services considérables en étudiant les espèces de ce genre. On sait que parmi les quinze *Hopea* appartenant à la Flore des Indes Neerlandaises et décrits par M. M. Blume, Miquel et de Vriese il n'y en a pas moins de douze, dont on n'a jamais vu ni fleurs ni fruits. M. Miquel en indiqua huit avec un ? et M. Alph. de Candolle les désigna comme „*species fere ignotae*" sans s'étendre sur les descriptions spécifiques dans sa Monographie de la famille [1]). Les caractères

1) Prodr. XVI. 2. p. 635.

empruntés à la structure interne de la tige et de la feuille nous offrent les moyens de décider d'une manière bien simple si ces espèces dubieuses sont des *Hopea* ou bien si elles n'appartiennent pas à ce genre.

Ces caractères ne nous offrent pas moins de certitude sur la vraie place de ces plantes que la description détaillée des fleurs et des fruits.

Ainsi la coupe transversale de la tige m'a appris que les *Hopea* (?) *sericea* Bl., *Hopea* (?) *myrtiflora* Miq. et *Hopea* (?) *Mengarawan* Miq. sont de vrais *Hopea*.

Par contre toutes les espèces de l'énumération suivante doivent être éloignées du genre; elles n'y appartiennent pas.

Hopea *Sangal* Korth.
Hopea (?) *fagifolia* Miq.
„ *Balangeran* Korth.
„ *Selanica* Roxb.
„ *Singkawang* Miq.
„ *Maranti* Miq.
„ *aspera* de Vr.
„ *seminis* de Vr.
„ *macrophylla* de Vr.
„ *lanceolata* de Vr.
„ *Balangeran* de Vr.
„ *splendida* de Vr.

On verra plus loin qu'elles rentrent dans les genres *Doona*, *Shorea* et *Isoptera*.

Enfin les *Hopea* (?) *Sirandah* Miq. et *Hopea* (?) *gracilis* Miq. non seulement doivent être éloignés du genre, mais même de la famille des Diptérocarpées.

Avant d'entrer dans une description des caractères anatomiques des autres genres de cette famille, je tiens à dire quelques mots sur quatre plantes, considérées par tous les auteurs comme espèces de *Hopea* (ou du genre très voisin de *Peta-*

landra), et qui cependant n'appartiennent pas à ce genre. Ce sont les *Hopea odorata* Roxb., *Petalandra micranta* Hassk. (*Hopea* (?) *fagifolia* Miq.) et deux autres espèces nouvelles.

En étudiant la structure interne de ces quatre plantes, je fus frappé des différences considérables qu'elles offrent dans tous les points sur les quels j'avais appris à compter comme caractères distinctifs du genre *Hopea*.

Le trajet et le nombre des canaux sécréteurs dans la tige, ainsi que leur mode de division y étaient entièrement différents. Il y avait aussi plus de canaux dans le pétiole et la disposition des faisceaux libéro-ligneux dans cet organe différait considérablement du schéma cité.

Je ne pouvais m'expliquer ces déviations remarquables du type. Elles étaient capables de me faire perdre tout espoir de trouver jamais des caractères génériques pour les *Hopea*. C'est seulement, après avois étudié la tige et la feuille dans le genre *Doona*, que j'ai compris ces exceptions.

Les quatre plantes citées s'accordent entièrement avec les *Doona*, et cela de manière à ne laisser aucun doute qu'elles n'appartiennent en effet à ce genre, bien qu'on les ait rangés parmi les *Hopea*.

Leur ressemblance avec les *Hopea* au point de vue morphologique était la seule raison pour laquelle elles avaient été placées par les auteurs dans ce genre. En effet, en comparant entre eux les caractères morphologiques des deux genres on ne trouve pas de différences, si non dans l'accrescence du calyce, caractère de valeur bien discutable, comme on verra dans la suite de mon article.

Passons maintenant à la description des caractères anatomiques des autres genres de la famille des Diptérocarpées.

Si dans les genres *Hopea* et *Dryobalanops* il était facile de se faire une idée de tout le parcours des canaux sécréteurs dans la tige d'après l'ètude d'un seul entre-noeud, il n'en est plus ainsi dans les genres desquels nous allons nous occuper à pré-

sent. Le cours des canaux n'y est plus aussi simple. Il faut même les suivre pendant trois entre-noeuds, avant que l'on puisse se faire une idée de leur trajet.

Cependant, il y a d'autres caractères empruntés à l'anatomie comparée; notamment ceux tirés des canaux corticaux, des faisceaux foliaires dans l'écorce, de la disposition des faisceaux libéro-ligneux dans le pétiole et dans la nervure-médiane du limbe. Ces caractères d'une moindre importance dans les *Dryobalanops* et dans les *Hopea*, deviennent d'une grande valeur, lorsqu'il s'agit de distinguer les autres genres de la famille. Quant aux canaux corticaux, c'est en premier lieu leur nombre qui offre des différences dans les divers genres et en second lieu leur origine. Parmi ces canaux corticaux il y en a quelques-uns qui accompagnent les faisceaux foliaires sortis du pétiole. Je les indiquerai désormais par le nom de *„canaux petiolaires corticaux"*, pour les distinguer d'abord des canaux accompagnant les faisceaux libéro-ligneux qui sortent des stipules les *„canaux stipulaires"* et ensuite de ceux, pétiolaires comme les premiers, qui cependant ne prennent pas leur trajet dans l'écorce *„canaux pétiolaires centraux"*. Il y a donc des canaux corticaux d'origine différente; avec cela ils sont variables en nombre dans les divers genres.

Aussi la distance à laquelle ces canaux et les faisceaux foliaires s'étendent dans l'écorce, après avoir quitté le pétiole, offre-t-elle un caractère important pour les genres, ainsi que pour des groupes d'espèces d'un genre spécial.

Ainsi toute une subdivision du genre *Vatica* se distingue par le manque de canaux corticaux proprement dits, vu que les canaux pétiolaires traversent à chaque noeud obliquement le liber et l'écorce pour se rendre immédiatement dans la moelle. Puisque généralement les canaux pétiolaires accomplissent une partie de leur trajet dans l'écorce, ces *Vatica* fournissent une exception remarquable à la règle.

Dans quelques *Shorea* on trouve une exception d'autre nature savoir que les canaux pétiolaires restent plus d'un entre-noeud dans l'écorce avant de traverser le cylindre ligneux. Par con-

séquent, on rencontre dans la coupe horizontale de l'entre-noeud dans ces espèces quatre canaux extra-médullaires, tous pétiolaires.

Deux de ces canaux proviennent de la feuille la plus proche, tandisque les autres, sortis du pétiole de la feuille située plus haut ont déjà parcouru l'écorce de tout un entre-noeud.

Dans la moelle on ne retrouve plus les canaux principaux des *Hopea* et des *Dryobalanops* dans lesquels les canaux des feuilles, des rameaux et de l'écorce se déchargent de leur contenu. Dans les *Shorea*, dans les *Dipterocarpus* et dans la plupart des autres genres, les canaux se bifurquent plusieurs fois dans les entre-noeuds qui se succèdent en donnant des branches pour les feuilles, les bourgeons et les stipules, sans qu'il y ait un ou plusieurs canaux principaux plus larges que les autres qui parcourent toute la tige. Quelques-unes de ces branches traversent trois ou plus de trois entre-noeuds sans se bifurquer de nouveau. D'autres se divisent plusieurs fois ou entrent dans l'organe auquel ils sont destinés après un trajet beaucoup plus court.

Un parcours entièrement différent se rencontre dans la tige du nouveau genre *Isoptera*.

Dans la moelle de l'*Isoptera Borneensis*, tous les canaux conservent leur autonomie. Après avoir quitté les feuilles et les rameaux ils parcourent un ou plusieurs entre-noeuds. Enfin, devenus de plus en plus étroits ils se perdent dans le système de canaux intercellulaires du parenchyme médullaire.

Après ces remarques générales nous entrerons dans une description des caractères anatomiques du genre *Shorea*.

Shorea.

La coupe transversale de la tige du *Shorea eximia* nous fait voir un grand nombre de canaux sécréteurs, quelques-uns creusés dans le parenchyme médullaire, les autres situés dans l'écorce.

La fig. 1 *b* Pl. XX, représente le trajet de ces canaux dans le second, dans le troisième et dans le quatrième entre-noeud.

On trouve au sommet du second entre-noeud quatorze canaux, arrangés comme il est indiqué dans la fig. 1 *a*.

Suivons ces quatorze canaux dans leur trajet en commençant avec les canaux corticaux. Le canal indiqué par le chiffre 8 venant de la stipule est par conséquent un canal stipulaire. Il n'a qu'un court trajet. A peine arrivé dans la moelle il s'unit à mi-hauteur de l'entre-noeud avec un canal médullaire.

Les canaux corticaux 4 et 11 sont sortis du pétiole en même temps que le canal 1. Ils prennent une partie de leur trajet par l'écorce pour traverser enfin le cylindre ligneux. Arrivés dans la moelle ils parcourent environ deux entre-noeuds avant de s'unir à un autre canal. Le canal pétiolaire 1, au contraire, qui traverse obliquemment l'écorce et le liber dans le noeud même, est plus long et reste séparé de tous les autres pendant plus de trois entre-noeuds. Les autres canaux s'unissent entre eux. A cause de toutes ces anastomoses le nombre des canaux à la base du second entre-noeud a diminué considérablement. On n'y retrouve que neuf. Dans le noeud séparant cet entre-noeud du suivant, cinq autres entrent de nouveau dans la tige. Ce sont les canaux pétiolaires centraux 15 et 16 qui s'unissent bientôt. Le canal qui résulte de cette fusion, correspondant au numéro 1 du second entre-noeud, parcourt trois entre-noeuds en conservant son autonomie. Ensuite on a les canaux pétiolaires corticaux 18 et 19 et puis le canal stipulaire 17.

A la base de cet entre-noeud on compte de nouveau neuf canaux médullaires. Dans le noeud suivant, les canaux 20 à 25 entrent dans la tige, savoir: les pétiolaires centraux 20 et 21, les pétiolaires corticaux 22 et 23 et les stipulaires 24 et 25, qui à leur tour s'anostomosent avec les autres après un plus ou moins long trajet dans la moelle de la tige.

Les autres espèces du genre *Shorea* ressemblent beaucoup au *Shorea eximia*, quant au parcours des canaux et quant à leur réunion en groupes.

Avec quelques modifications de moindre importance la même

figure peut servir de schéma pour toutes les espèces du genre. Cependant pour faire mieux connaître le trajet des canaux et surtout celui des canaux corticaux, qui peuvent varier en nombre et en origine, je veux citer encore quelques exemples. Ensuite je discuterai brièvement l'importance de ce trajet des canaux sécréteurs comme caractère de genre.

Comme dans le *Shorea eximia* les faisceaux foliaires ne parcourent que tout au plus un seul entre-noeud dans l'écorce du *Shorea stenoptera*. J'ai déja fait remarquer que cela n'est pas toujours ainsi dans les *Shorea*. Dans la coupe horizontale d'un entre-noeud on trouve quatre canaux dans l'écorce, creusés dans la moelle d'autant de faisceaux libero-ligneux. En coupant l'entre-noeud, pour remonter vers l'origine de ces canaux on apprend que deux sont stipulaires, les autres pétiolaires.

Suivons maintenant les canaux médullaires dans la tige, en commençant par ceux du sixième entre-noeud et passant du sixième au cinquième etc. de bas en haut.

Parmi les dix-sept canaux à la périphérie de la moelle dans le sixième entre-noeud il y en a neuf en train de sortir de la tige, savoir: cinq destinés au pétiole, deux au bourgeon axillaire et deux autres aux stipules.

Parmi les cinq canaux pétiolaires il y en a deux qui accomplissent leur trajet partiellement dans l'écorce; les trois autres traversent le cylindre libéro-ligneux dans le noeud sans parcourir l'écorce.

De ces dix-sept canaux du sixième entre-noeud il y en a donc huit que l'on retrouve à la base du cinquième. Plusieurs de ces huit canaux se bifurquent pendant leur cours dans cet entre-noeud, de sorte que leur nombre a augmenté jusqu'à seize au sommet de l'entre-noeud. De ces seize canaux il y en a de nouveau neuf qui sortent pour se rendre dans les stipules, le pétiole et le bourgeon, tandisque sept passent par le noeud pour entrer dans le quatrième entre-noeud.

Le quatrième commence donc avec sept canaux, le troisième avec six et le second n'a que cinq canaux vers la base.

Dans les *Shorea scaberrima*, *Sh. aptera*, *Sh. Pinanga* et quelques autres espèces de ce genre les canaux pétiolaires et les faisceaux

foliaires parcourent plus d'un entre-noeud et demi dans l'écorce, après leur entrée dans la tige.

Les quatre canaux extra-médullaires de ces plantes ne sont donc pas homologues à ceux du *Sh. stenoptera*; les faisceaux stipulaires faisant défaut, ils sont les quatre canaux pétiolaires corticaux. Deux d'entre eux qui ont parcouru l'écorce de tout l'entre-noeud supérieur sont en train d'entrer dans la moelle; les autres viennent de sortir de la feuille et ne prendront leur place dans la moelle que dans l'entre-noeud suivant. D'ailleurs le trajet des canaux ne diffère pas de celui du schéma représenté dans la figure 1 *b*.

Après tout ce que je viens de dire des canaux dans le genre *Shorea*, on inclinerait peut-être à croire que leur nombre pourrait servir de caractère spécifique. Dans le *Sh. eximia* il y en avait dans tous les entre noeuds quatorze au sommet et neuf au pied de l'entre-noeud. Dans le *Sh. stenoptera* nous avons vu le nombre augmenter régulièrement dans les entre-noeuds qui se succèdent. Cependant, rien n'est plus inconstant que le nombre de canaux dans la tige des *Shorea*. Dans le *Shorea stenoptera* dans lequel nous venons de suivre les canaux pendant les six premiers entre-noeuds, leur nombre augmente considérablement dans les entre-noeuds suivants.

La même irrégularité existe dans les autres espèces du genre. Si l'on a compté p. e. quatorze canaux dans la coupe passant par le sommet d'un entre-noeud du *Shorea eximia*, on n'a aucune certitude que l'on trouvera le même nombre dans la section menée par le sommet d'un entre-noeud voisin.

J'ai examiné les trente deux premiers entre-noeuds d'une tige d'un autre pied du *Sh. eximia*; le nombre des canaux y variait entre six et neuf.

Dans le *Shorea compressa* j'ai trouvé dans sept entre-noeuds examinés le nombre des canaux variant de la manière suivante: dix-sept, dix-neuf, dix-sept, dix-huit, dix-huit, dix-neuf, dix-huit. Cette irrégularité tient à plusieurs causes. En premier lieu toutes les aisselles foliaires n'ont pas de bourgeon developpé; ainsi les canaux pour les bourgeons font souvent défaut.

En second lieu le nombre des canaux pétiolaires centraux est très variable. Généralement il y en a trois qui sortent du pétiole pour entrer dans la tige. Souvent cependant ces trois canaux se sont déjà unis dans le pétiole en deux canaux ou en un seul canal. C'est ce que l'on voit dans la figure 1 *b*. Dans le second entre-noeud il n'y a qu'un seul canal pétiolaire central 1, tandis que dans les autres on en trouve deux (15 et 16, 20 et 21). Pour la même raison les canaux sortant des bourgeons axillaires sont variables en nombre.

Dans les espèces à grandes stipules le nombre des canaux destinés à ces organes est tantôt nul, tantôt un ou deux [1]). Enfin les canaux n'ont pas toujours exactement le même trajet dans les entre-noeuds. Il peut arriver qu'un canal pétiolaire cortical p. e. s'unit avec un autre tantôt au dessous, tantôt au dessus d'un noeud [2]).

On voit donc que le nombre des canaux dans un entre-noeud est trop inconstant pour y attacher quelque importance comme caractère spécifique.

La variabilité dans le nombre des canaux n'est pas moins grande dans les entre-noeuds du même âge de divers individus d'une même espèce. Dans le *Shorea stenoptera* p. e., espèce dont un grand nombre de plantules de six mois se trouvait à ma disposition, je trouvais au pied des entre-noeuds le nombre des canaux comme il est indiqué dans la table suivante :

Plantule N°.	1.	2.	3.	4.	5.
2ième entre-noeud	9.	5.	10.	—	8.
3 „ „ „	13.	6.	13.	8.	9.
4 „ „ „	11.	7.	—	18.	11.
5 „ „ „	11.	8.	—	—	8.
6 „ „ „	12.	8.	—	—	8.

1) Dans la fig. 1 *b* on voit deux canaux stipulaires dans le quatrième entre-noeud, tandis qu'il n'y en a qu'un seul dans les autres.

2) Voir les canaux foliaires corticaux 11 et 4 de la fig. 1 *b*.

Il est donc évident que le nombre des canaux ne peut avoir aucune valeur pour la description de l'espèce. Seulement le nombre des canaux corticaux et leur origine, soit stipulaire, soit pétiolaire, peut servir à classer les espèces du genre dans les groupes suivants; classification qui facilite beaucoup la détermination des espèces.

A. Quatre (rarement trois) canaux corticaux.

a. Quatre canaux, tous pétiolaires.

Shorea Pinanga, *scaberrima*, *aptera*, *Maranti*, *inappendiculata*.

b. Quatre (ou trois) canaux, deux pétiolaires, deux (ou un) stipulaires.

Shorea eximia, *stenoptera*, *Gijsbertsiana*.

B. Jamais plus de deux canaux corticaux.

Toutes les autres espèces du genre *Shorea*.

Dans la disposition des faisceaux libéro-ligneux du pétiole et de la nervure médiane nous trouvons des caractères qui nous permettent de reconnaître à l'instant une espèce de ce genre, et de la distinguer de toutes les autres Diptérocarpées.

La courbe externe de faisceaux libéro-ligneux dans le pétiole est ouverte (excepté dans les *Sh. stenoptera*, *Martiniana* et *aptera*). Elle est formée de faisceaux plus ou moins distincts et espacés, arrondis en dehors, en nombre de sept ou neuf et arrangés symétriquement. Chaque faisceau renferme dans sa moelle un large canal sécréteur. Le plus large de ces canaux se trouve du côté inférieur du pétiole.

En dedans de cet anneau périphérique on trouve quelques systèmes intra-médullaires que nous examinerons de plus près dans la nervure médiane où ils acquièrent une disposition plus constante.

Dans la nervure médiane du limbe la courbe externe est toujours ouverte, même dans les espèces citées où l'on trouve dans le pétiole un anneau fermé. Cette courbe ne renferme que rarement plus de la moitié de tous les faisceaux intra-médullaires.

Le nombre de ces derniers est variable suivant les diverses espèces. Tantôt on en trouve deux, tantôt quatre. Ces systèmes intra-médullaires, arqués ou allongés dans le sens transversal sont le plus souvent composés de deux bandes libéro-ligneuses se touchant du côté de leur liber et de leur selérenchyme extérieur. Leurs xylèmes sont donc tournés, l'un vers le côté supérieur et l'autre vers le côté inférieur de la feuille. La partie tournée vers le côté inférieur n'est que peu développée. Aussi on n'y trouve que peu d'éléments ligneux. L'autre partie de la bande, au contraire, est beaucoup plus large et mieux développée.

Dans la moelle de ces systèmes intra-médullaires il y a un grand nombre de canaux sécréteurs. Enfin, du côté supérieur de la nervure, on observe encore quelques petits faisceaux isolés, irrégulièrement disposés et souvent repliés. Ils forment l'ouverture de la courbe.

Doona.

Le genre *Doona*, a été considéré jusqu'ici comme représenté exclusivement dans la flore de Ceylan. On verra pourtant que cette assertion est fondée sur une erreur et que ce genre trouve aussi des représentants aux Indes Néerlandaises et dans le Continent Asiatique.

C'est l'anatomie, qui m'a fait connaître ce fait, intéressant au point de vue de la géographie botanique.

Déjà en traitant les caractères anatomiques des *Hopea*, j'ai fait remarquer que j'avais rencontré dans ce genre quatre plantes qui, regardées généralement comme des *Hopea* d'après les caractères morphologiques, en différaient entièrement dans le parcours et le nombre des canaux sécréteurs dans la tige et dans la feuille. Ce n'est qu'après l'étude du genre *Doona* que j'ai appris à connaître la vraie place de ces quatre plantes dans la famille des Diptérocarpées. Sans aucune doute ces quatre espèces doivent être éloignées du genre *Hopea* pour être placées dans le genre

Doona. Elles s'accordent tellement avec les plantes de Ceylan qu'elles n'en peuvent être séparées.

On sait que les caractères distinctifs morphologiques des genres *Hopea* et *Doona* sont peu nombreux. D'après M. Thwaites, l'auteur du genre, le caractère le plus important des *Doona* serait la forme des cotylédons, qu'il a nommés „*contorto-convolutae*" [1]). Pourtant cette forme n'est pas rare dans la famille des Diptérocarpées et puisque il ne paraît nulle-part que les cotylédons des *Hopea* étaient connus de M. Thwaites, cette particularité ne pouvait être regardée comme caractère générique. Aussi M. de Candolle n'en fait aucune mention dans sa description du genre.

En effet, il ne reste aucune différence essentielle entre ces deux genres si ce n'est l'accrescence du calyce. Dans le genre *Hopea* il y a deux sépales qui se développent en ailes dans le fruit, tandis que dans les *Doona* le fruit est pourvu de trois ailes. On pourrait discuter longtemps, sans fruit, l'importance de ce caractère pour séparer deux genres voisins. Pourtant la morphologie ne nous en offre pas d'autres. D'une manière heureuse l'anatomie nous vient en aide dans ce cas; elle nous apprend des caractères distinctifs beaucoup plus nets que la morphologie n'était en état de nous offrir. Par ces caractères, empruntés à la structure interne de la tige et des feuilles, les *Doona* se distinguent immédiatement non seulement des *Hopea* mais de toutes les autres Diptérocarpées, et cela d'une manière tellement certaine qu'il est impossible de s'y méprendre.

Dans les *Hopea*, nous avons rencontré deux canaux sécréteurs traversant la tige dans toute son étendue, et dont quelques branches se détachent dans chaque entre-noeud pour les feuilles et les bourgeons. On ne retrouve pas de tels canaux principaux dans les *Doona*. Tout comme dans les *Shorea*, la tige y est parcourue d'un grand nombre de canaux formant entre eux

---

1) Embryo cotyledonibus foliaceis valde inaequalibus, harum maxima inter stratum oleoso-albuminosum contorto-convoluta, in germinatione inclusa, altera brevissima, in germinatione saepe emergente.

un système anastomosé, sans qu'il y ait un ou plusieurs canaux plus larges que les autres. Leur nombre n'est pas grand dans les *Doona*, mais leur trajet et le mode de division ne diffère pas de ce que nous avons dit en parlant des *Shorea*.

Le pétiole ressemble à quelques égards à celui des *Hopea*. Cependant par le nombre des canaux sécréteurs que l'on y trouve, il se laisse immédiatement reconnaître. Comme dans les *Hopea*, les faisceaux libéro-ligneux forment à la base du pétiole une courbe ouverte vers le côté inférieur. Dans la concavité de cette courbe on retrouve le faisceau médiane renfermant un large canal dans sa moelle, disposé comme dans les *Hopea* et les *Dryobalanops*. A droite et à gauche de ce canal on en observe deux autres, plus étroits; de sorte que le nombre total des canaux dans le pétiole est toujours de cinq. Plus haut dans le pétiole, vers le limbe, les faisceaux s'arrangent par déplacement de manière à former une courbe plus ou moins fermée du côté inférieur et composée alors partiellement de faisceaux isolés et distincts. Enfin, dans la nervure médiane les faisceaux constituent une courbe ouverte vers le côté supérieur. Cette courbe renferme un ou plusieurs faisceaux intra-médullaires.

Ajoutons enfin qu'on trouve toujours dans la tige des *Doona* deux canaux pétiolaires corticaux, accompagnant autant de faisceaux foliaires, et que les canaux stipulaires font défaut; et nous aurons énumeré les caractères anatomiques qui suffissent à distinguer ce genre de tous les autres. Parmi les *Hopea* cités par les divers auteurs comme faisant partie de la Flore des Indes Néerlandaises, il y a donc quelques espèces qui n'appartenaient pas à ce genre. Savoir, le *Hopea odorata Roxb.*, le *Petalandra micrantha Hassk.* (*Hopea? fagifolia* Miq.) et encore deux autres espèces nouvelles très voisines de celles-ci. Il me parut intéressant de savoir s'il y avait encore d'autres espèces non représentées dans notre Flore qui placées dans le genre *Hopea* devaient en être éloignées pour être incorporées dans le genre *Doona*.

Nous possédons dans notre Herbier quatre spécimens authen-

tiques de M. Thwaites, provenant de Ceylan, des *Hopea jucunda* Thw. (C. P. 3709), *Hopea modesta* Thw. (C. P. 3710) et *Hopea discolor* Thw. (C. P. 3125) et enfin le *Hopea Wightiana*.

Je les ai tous examinés en faisant des coupes horizontales de la tige et de la feuille et j'ai vu que toutes ces quatre espèces appartiennent au genre *Doona*. Je n'ai pas à ma disposition les autres espèces citées dans le Flora of British India.

L'étude anatomique du genre *Doona* nous apprend donc:

1°. Que les genres *Hopea* et *Doona* étaient mal circonscrits d'après les caractères morphologiques.

2°. Que le genre *Doona* renferme des espèces à trois ailes dans le fruit en même temps que d'autres dont le fruit n'en a que deux.

3°. Que ce genre renferme beaucoup plus d'espèces qu'on ne le croyait; qu'il n'appartient pas seulement à la Flore de Ceylan comme genre endémique, mais que l'on trouve de ses représentants aussi sur le Continent Asiatique, à Bornéo et à Java.

Il résulte ainsi de l'étude anatomique que l'accrescence différente du calyce n'a pas de valeur comme caractère de genre puisque les espèces les plus voisines peuvent avoir des fruits à trois ailes ou à deux ailes.

Il n'a pu échapper à la grande sagacité de M. Alph. de Candolle qu'il y en a parmi les *Hopea*, qui montrent une grande ressemblance avec les *Doona* [1]).

Cependant M. de Candolle attachait une trop grande importance au nombre des sépales accrus en ailes dans le fruit. C'est la cause pour laquelle l'illustre savant a hésité à les séparer de ce genre pour les intercaler dans l'autre.

Vatica, Sunaptea, Pachynocarpus.

Quant à l'essentiel le parcours des canaux sécréteurs dans le

---

1) Alph. de Candolle. Prodr. l. c.

genre *Vatica* ne diffère pas de celui des *Shorea* et des *Doona.* Les canaux médullaires se bifurquent plusieurs fois pour donner des branches pour les feuilles et pour les autres organes. On ne trouve pas de canaux stipulaires dans ce genre. A la rigueur on ne peut pas non plus parler de canaux pétiolaires corticaux et de faisceaux foliaires dans l'écorce, puisque ceux-ci sont dans la plupart des espèces extrèmement courts. Sortis du pétiole, ils traversent obliquement le liber et le bois pour prendre presque dans le noeud même leurs places dans le cylindre libéro-ligneux et dans la moelle. En effet, de toutes les espèces du genre énumérées à la fin de cet article, (augmentées encore des *V. Roxburghiana*, *lanceaefolia* et *scabriuscula*, appartenant à la flore des Indes Anglaises) il n'y a que les *V. Borneensis* et *V. faginea* qui font exception à la règle. Dans ces derniers, placés par les botanistes dans une section distincte (celle des *Eu-Vatica*), les faisceaux et les canaux foliaires parcourent une partie de l'écorce. Sauf ces exceptions ce caractère suffit à reconnaître un *Vatica.*

Dans le pétiole, les faisceaux extérieurs sont arrangés de manière à former un anneau fermé. Cet anneau est composé de faisceaux distincts, isolés et arrondis, en nombre de cinq ou sept (rarement neuf) arrangés symmétriquement.

Vers le côté supérieur du pétiole, l'anneau est fermé par un faisceau plus ou moins allongé dans le sens transversal et souvent replié. Les faisceaux isolés renferment chacun dans leur moelle un large canal oléo-résineux. Le canal situé vers le côté inférieur est toujours le plus large; à gauche et à droite de celui-ci on en trouve encore deux ou trois (rarement quatre). Dans la nervure médiane les faisceaux libéro-ligneux isolés du pétiole sont réunis, pour former un anneau fermé à corps ligneux continu. En dedans de cet anneau on trouve deux bandes libéro-ligneuses arquées, doubles comme celles des *Shorea.* Dans la partie médullaire de ces bandes on observe quelques canaux sécréteurs.

On a réuni dans le genre *Vatica* des plantes qui diffèrent

considérablement entre elles en caractères morphologiques. Les différences existent principalement dans la forme et dans les particularités du calyce accru dans le fruit. Dans les plantes réunies par Linné sous le nom de *Vatica* [1]) les sépales forment autour du fruit cinq grandes ailes, libres et inégales. Cependant à cause de la grande affinité avec les représentants du genre de Linné, M. Blume [2]) y a fait entrer les *Isauxis* de M. Arnott en les éloignant des *Vateria* avec lesquels ils avaient été réunis par M. Arnott [3]). M.M. Bentham et Hooker [4]) entièrement d'accord avec M. Blume regardèrent aussi les *Isauxis* comme faisant partie du genre *Vatica*. Ils divisent le genre en deux sections: les *Eu-Vatica* et les *Isauxis*.

La différence entre ces deux sections consiste seulement en ce que les espèces du genre *Isauxis* possèdent un calyce fructifère à cinq grandes ailes égales, tandisque les ailes des *Eu-Vatica* sont inégales.

Pour les mêmes raisons, qui ont conduit M.M. Bentham et Hooker à diviser le genre en deux sections, j'ai jugé nécessaire de partager de nouveau les *Isauxis* en deux autres, les vrais *Isauxis* et les *Retinodendron*. Les plantes réunies autrefois par M. Korthals [5]) dans le genre *Retinodendron* s'accordent parfaitement avec les *Vatica*. Aussi M.M. Blume, Bentham et Hooker et A. de Candolle n'ont pas hésité à les faire entrer dans ce genre en les incorporant dans les *Isauxis*. On ne saurait douter que ces savants botanistes les auraient réunis dans une section nouvelle si les fruits de ces espèces avaient été connus.

Seulement il n'y avait alors de connu que le fruit d'un seul *Retinodendron* et ce fruit, figuré par M. Korthals, n'était pas encore parfaitement mûr.

Comme on remarquera en étudiant la Monographie à la suite de cet article notre connaissance sur les *Retinodendron* a été

---

1) Walp. Ann. IV, p. 337.
2) Blume, Museum Botanic. 1852. p. 33. Walp. Ann. IV, 1857.
3) Arnott, Ann. of Nat. Hist. III, p. 155; Wight et Arn. Ill. I, pag. 88.
4) Bentham et Hooker, Gen. Plant. I. p. 192.
5) Korthals. Verhandel. Kruidkunde, l. c.

considérablement étendue. Nous avons la bonne fortune d'avoir dans notre Jardin Botanique plusieurs spécimens d'espèces nouvelles de ce genre de M. Korthals, tous adultes, et portant des fruits.

Les fruits de ces plantes se distinguent en ce que les sépales ne s'accroissent pas en ailes; au contraire, ils s'épaississent dans le fruit. Ils diffèrent donc des *Isauxis* autant que ces derniers se distinguent des *Eu-Vatica.* C'est pour cette raison que j'ai divisé la section *Isauxis,* composée d'espèces hétérogènes au point de vue morphologique, en deux autres, les *Isauxis* Arn. et les *Retinodendron* Korth.; de sorte que le genre *Vatica* est composé de trois sections: *Eu-Vatica, Isauxis* et *Retinodendron,* considérées autrefois comme genres distincts.

L'étude anatomique vient affirmer ces considérations purement morphologiques. Dans la structure interne de la tige et des feuilles les trois sections se ressemblent tant qu'elles ne peuvent être séparées l'une de l'autre.

Mais il y a plus. L'anatomie n'a pas seulement affirmé la grande affinité entre les trois genres cités elle m'a appris en même temps que deux autres genres; le *Sunaptea* Griff. et le *Pachynocarpas* Hook., considérés par les divers auteurs comme genres distincts doivent être réunis aux *Vatica.*

La structure interne de leur tige, le cours des canaux médullaires, la particularité des faisceaux foliaires, l'arrangement des faisceaux libéro-ligneux du pétiole et de la nervure médiane et du limbe; bref, la structure des *Vatica* est tout-à-fait celle des *Sunaptea* et des *Pachynocarpus* et il n'est pas possible de les en séparer.

Or, tout comme l'anatomie est venue affirmer la grande affinité entre les genres *Vatica*, *Isauxis* et *Retinodendron*, réunis à la suite de considérations purement morphologiques, dans le cas qui nous occupe à présent la morphologie vient affirmer ce que l'anatomie comparée a appris. En étudiant de plus près les caractères morphologiques des *Pachynocarpus* et des *Sunaptea* et en les comparant à ceux des *Vatica* nous verrons qu'on a eu tort de les considérer comme genres distincts. En effet de

quel côté qu'on veuille envisager la question, soit du point de vue anatomique, soit du point de vue morphologique, on verra bientôt qu'une séparation de ces deux genres des *Vatica* est loin d'être naturelle.

M. Griffith découvrit en 1854 une Diptérocarpée qu'il regardait comme représentant d'un nouveau genre. Bien que la plante s'accordait à plusieurs égards avec les *Vatica* le celèbre savant anglais était d'avis que la concrescence du tube du calice avec l'ovaire suffit pour la séparer de ce genre.

Il lui donna le nom de *Sunaptea odorata* [1]). Malgré cette différence considérable du calice M.M. Bentham et Hooker ont incorporé le nouveau genre de M. Griffith dans les *Vatica*.

Cette incorporation n'a pas été approuvée par M. de Candolle qui l'a séparé de nouveau de ce genre en conservant le genre *Sunaptea* distinct de tous les autres comme *„genus obscurum"*.

En tant que les fruits n'étaient pas encore connus le genre de Griffith était en effet un genre obscur. Cependant en 1870 M. Sulpiz. Kurz [2]) nous a donné une description plus détaillée de ce genre en faisant connaître en même temps le fruit.

M. Kurz fit entrer aussi l'*Anisoptera Bantamensis* de M. Hasskarl dans le genre de Griffith.

Malgré ce fruit tout différent de celui des *Vatica*, M. Dyer en étudiant les Diptérocarpées pour le Flora of British India a placé de nouveau la plante dans le genre *Vatica*.

Nous possédons dans notre Jardin Botanique des pieds adultes du *Sunaptea Bantamensis*. J'avais donc l'occasion d'étudier tous les stades de développement du calice. La concrescence de l'ovaire avec le tube du calyce est exactement comme cela a été dit par M.M. Griffith et Kurz. Aussi à cause de cela j'étais d'abord d'avis que le genre *Sunaptea* devait être rétabli. La plupart des botanistes attribuent beaucoup d'importance a une concrescence de cette nature comme caractère de genre. M. Hooker lui même y attacha beaucoup de valeur puisqu'il a formé un genre distinct

---

1) Griff., Notul. IV. pag. 516. — Icones tab. 635. A. fig. V.

2) Journ. of the As. Soc. of Bengal, vol. XXXIX. part. II. 1870.

du *Pachynocarpus umbonatus* qui réellement ne diffère pas plus des *Vatica* que les *Synaptea.*

Dans les *Pachynocarpus* le fruit est enchâssé dans un réceptacle concave tandisque les sépales ne sont pas accrus et non plus épaissis. Dans tous les autres caractères morphologiques ils s'accordent avec les *Vatica.*

On peut se demander si la concrescence du calice avec l'ovaire comme dans les *Sunaptea* ou le gamosépalisme que l'on voit dans les *Pachynocarpus* méritent en effet d'être considérés comme caractères de grande importance dans cette famille pour distinguer les genres.

Il se pourrait que la valeur de ces caractères ne fut pas plus grande que celle de l'accrescence qui n'a servi qu'à diviser le genre *Vatica* en sections.

L'anatomie nous donne la réponse à cette question, qui autrement resterait probablement sujette à des interprétations différentes. L'anatomie nous prouve qu'il faut se garder d'attacher une très grande importance au caractère en litige. Comme je viens de le dire la structure interne des *Pachynocarpus* et des *Sunaptea* est exactement celle des *Vatica.* Les caractères anatomiques de ce genre y compris les *Pachynocarpus* et les *Sunaptea* sont tels, qu'ils ne permettent pas seulement de les reconnaître avec la plus grande facilité des *Hopea*, *Dryobalanops*, *Shorea* et *Doona*, mais aussi de tous les autres genres et surtout des *Vateria* avec lesquels ils ont été souvent confondus. Les limites entre les genres *Vatica* et *Vateria* étaient jusqu'à présent tellement vagues que même M. A. de Candolle a pu s'y méprendre en incorporant le genre *Stemonoporus* Thw. dans les *Vatica.* Nous verrons bientôt que ces *Stemonoporus* sont de vrais *Vateria.*

M. Dyer ne s'est pas non plus bien representé les caractères distinctifs de ces deux genres. M. Dyer a placé d'abord une plante, le *Vatica Papuana*, dans le genre *Vatica* d'après l'analyse des fleurs; plus tard il l'a remise dans le genre *Vateria* après en avoir vu un fruit.

L'étude anatomique de ce genre nous a donné une idée plus

nette sur son étendue en nous apprenant en même temps à taxer la valeur de plusieurs caractères morphologiques dans cette famille.

La forme et les particularités des étamines et de leur connectif, l'aestivation des sépales et l'égalité des cotylédons sont donc pour les *Vatica* des caractères d'une importance beaucoup plus grande que la concrescence du tube du calyce avec l'ovaire et l'accrescence des sépales en ailes. Déjà dans le genre *Doona* nous avons rencontré des espèces dans lesquelles il y a tantôt deux, tantôt trois sépales, qui se développent en grandes ailes dans le fruit, différence à laquelle on ne peut pas attacher la valeur de caractère de genre, comme nous avons vu.

Le genre *Vatica* est donc plus étendu qu'on ne le pensait jusqu'à présent.

D'après les caractères morphologiques du calyce le genre se divise donc en cinq sections:

1. *Eu-Vatica.* Espèces à deux sépales accrus en grandes ailes dans le fruit.
2. *Isauxis.* Espèces à cinq sépales accrus en ailes.
3. *Retinodendron.* Espèces à cinq sépales non allongés, mais épaissis.
4. *Sunaptea.* Espèces à cinq sépales inégalement accrus en ailes et à ovaire semi-infère.
5. *Pachynocarpus.* Espèces à réceptacle concave dans lequel est enchâssé le fruit et à sépales non accrus et non épaissis.

Vateria, Monoporandra, Pentacme.

Les *Vateria* n'appartiennent pas à la Flore des Indes Néerlandaises. Ils n'y sont représentés par aucune espèce. Aussi nous ne les cultivons pas dans notre Jardin Botanique. C'est donc seulement sur des spécimens désèchés que j'ai pu étudier la structure interne de ces plantes.

Le parcours des canaux médullaires ne diffère pas de celui des *Shorea*, *Doona* et *Vatica*. On y trouve de même deux canaux

foliaires corticaux accompagnant autant de faisceaux foliaires. Souvent ces faisceaux foliaires séjournent dans l'écorce jusqu'au pied de l'entre-noeud avant de prendre leur place dans le cylindre libéro-ligneux de la tige. Les canaux stipulaires des *Shorea* font entièrement défaut dans ce genre. Comme dans les *Vatica* les faisceaux pétiolaires constituent un anneau fermé, aplati vers le côté supérieur. Cependant cet anneau externe dans les *Vatica* est composé de faisceaux distincts, isolés l'un de l'autre. Il n'en est pas ainsi dans les *Vateria*. Chez ceux-ci les faisceaux constituants ne sont jamais distincts et isolés, ce qui fournit un caractère important auquel on les distingue immédiatement des *Vatica*.

En outre l'anneau externe des faisceaux pétiolaires est entouré de plusieurs séries de sclérenchyme. Dans la partie médullaire de cet anneau on compte neuf, onze ou treize canaux sécréteurs. Le plus large de ces canaux est situé du côté inférieur du pétiole. A droite et à gauche de celui-ci les autres sont arrangés symétriquement.

En dedans de l'anneau externe on trouve deux (rarement trois) bandes libéro-ligneuses intra-médullaires tantôt doubles, tantôt simples. Dans la partie médullaire de ces bandes on voit encore de nombreux canaux sécréteurs.

On sait que tous les botanistes [1]), qui se sont occupés des Diptérocarpées, admettent que les *Monoporandra* sont très voisins des *Vateria*.

En effet le petit nombre d'étamines (il n'y en a que cinq) est la seule différence entre les espèces de ce genre et les *Stemonoporus*, qui font partie des *Vateria*. Aussi M. Thwaites [3]), l'auteur du genre, les a réunis plus tard avec les derniers. Cependant M.M. Bentham et Hooker, de Candolle et Dyer regardent les *Monoporandra* comme représentants d'un genre distinct.

L'anatomie affirme la grande affinité de ces plantes avec les

---

1) Bentham et Hooker l. c. »Genus a *Vateriis Stemonoporis* vix nisi staminum numero differt."

2) Thwaites Hook. Journ. of Bot. VI. p. 69 Pl. II B. — Enumeratio pag. 404.

Vateria. Par les caractères anatomiques il n'est pas même possible de les en séparer.

Cette concordance nous oblige d'incorporer les *Monoporandra* dans le genre *Vateria.* Je crois qu'on a eu tort de séparer des plantes tellement voisines pour la seule cause que le nombre d'étamines y est différent. D'autant plus que dans plusieurs autres genres de cette famille le nombre de ces organes n'est pas constant. Déjà nous avons vu que les *Doona* en ont tantôt quinze, tantôt dix. Dans le genre *Shorea* on rencontre des formes à douze, quinze et vingt à cent étamines et dans le genre *Vateria* même, les botanistes ont réuni des espèces qui diffèrent considérablement dans le nombre de ces organes. Pourquoi donc attacherait-on une grande importance à cette particularité dans le genre *Monoporandra*, puisqu'on ne le fait pas dans les autres genres?

Une plante provenant de Martabania, sur laquelle Wallich était en doute s'il la placerait dans le genre *Hopea* ou s'il la réunirait plutôt avec les *Shorea*, fut reconnue par M. A. de Candolle comme représentant d'un nouveau genre.

Wallich l'avait indiquée par le nom de *Hopea* (*Shorea*) *suavis.* [Wall. List. n. 959!].

M. de Candolle la regardait comme très voisine des *Vateria*, desquelles elle s'éloignait cependant par le nombre des étamines en se rapprochant en même temps des *Vatica.* C'était pourquoi ce savant hésita de faire entrer la plante de Wallich (qui n'avait que quinze étamines) dans le genre *Vateria.* Aussi les fruits de la plante n'étant pas connus, l'illustre savant était d'avis que la prudence exigeait de placer la plante dubieuse dans un nouveau genre, le genre *Pentacme*, tenant le milieu entre les *Vateria* et les *Vatica.*

Les considérations de M. de Candolle n'ont pu convaincre M. Dyer qui a réuni le nouveau genre avec les *Shorea* malgré la forme entièrement différente des anthères et sans connaître les fruits.

L'anatomie du *Shorea Siamensis* Miq., qui a été reconnu par M. Dyer comme une espèce du genre *Pentacme* de Cand., m'a

appris qu'il n'y a pas de différence notable entre ce genre et les *Vateria.* Il n'est pas même possible de les en séparer.

Nous avons déjà démontré que le nombre d'étamines ne peut servir de caractère de genre dans cette famille. Aussi les botanistes n'ont pas hésité d'incorporer les *Stemonoporus* dans les *Vateria.* Il ne nous reste donc aucun motif pour ne pas réunir les espèces de ces deux genres. Cependant le nombre d'étamines et surtout la forme des anthères nous oblige de les y conserver comme section distincte.

Aux trois sections, *Paenoe*, *Hemiphractum* et *Stemonoporus,* dans lesquelles le genre *Vateria* a été divisé par les botanistes, il faut donc ajouter les sections *Monoporandra* et *Pentacme.* Pourtant on ne peut nier que ces cinq sections diffèrent entre elles considérablement.

De tous les genres de la famille des Diptérocarpées les *Vateria* sont décidement les moins connus. Il y a des sections entières qui ne sont représentées que par une seule espèce. De plusieurs formes on n'a jamais vu les fruits.

Les genres *Doona* et *Vatica* ont été divisés en sections d'après les propriétés morphologiques du calyce, tous les autres caractères de nature morphologique étant les mêmes. Dans les *Vateria* les sections ne diffèrent pas seulement dans les fruits, mais encore dans le nombre des étamines et la forme des anthères.

Les sections, dans lesquelles ce genre a été divisé, ne peuvent donc être comparées avec celles des *Vatica* et non plus entre elles, parceque les différences ne sont pas de même nature et de même valeur. Quelques-unes peuvent être regardées comme étant d'un ordre plus élévé que les autres. Lorsque par des recherches ultérieures notre connaissance de ce genre se sera étendue, les fruits en seront mieux connus et le nombre d'espèces décrites plus grand, il sera peut-être possible de diviser le genre en sous-genres et ensuite les sous-genres en sections.

Anisoptera.

Aussi dans le genre *Anisoptera* les canaux sécréteurs forment un système anastomosé. Le nombre en est souvent si grand, que les canaux se touchent latéralement à la périphérie de la moelle.

Les canaux foliaires corticaux, deux en nombre parcourent à-peu-près toute l'étendue de l'entre-noeud avant de prendre leur place dans la moelle.

Dans le pétiole la courbe externe est fermée. Ses faisceaux constituants ne sont pas isolés. Aussi ils forment un corps ligneux épais et continu. En dehors cet anneau est entouré de plusieurs rangées d'élements sclérenchymateux. Dans sa partie médullaire on compte sept ou neuf canaux sécréteurs (sept dans l'*Anisoptera polyandra* et l'*A. marginata*, neuf dans l'*A. costata*). Dans la nervure médiane l'anneau externe renferme deux ou trois bandes intra-médullaires doubles, contenant des canaux dans leur partie médullaire.

De tout ce qui précède on voit qu'il n'est pas facile de distinguer les *Anisoptera* des *Vateria.*

En effet, ce ne sont que quelques caractères secondaires: le développement du xylème dans le pétiole et le petit nombre de canaux dans la moelle de l'anneau externe dans cet organe qui les font distinguer des *Vateria.* Avec cela quelques caractères de nature morphologique notamment l'inégalité des cotylédons les rapprochent de ce genre.

Pourtant à plusieurs autres égards ils en diffèrent tant qu'on ne peut douter que les *Anisoptera* ne forment un genre distinct quoique voisin des *Vateria.*

Dipterocarpus.

Si nous avons rencontré quelque difficulté à distinguer un *Anisoptera* d'un *Vateria*, par leurs caractères anatomiques, cette difficulté n'existe certainement pas lorsqu'il s'agit de recon-

naître un *Dipterocarpus*. Pour bien déterminer un *Anisoptera* on est obligé de comparer les caractères morphologiques des fleurs avec ceux des *Vateria*. Pour les *Dipterocarpus* seule la coupe transversale d'un entre-noeud suffit pour les distinguer immédiatement des représentants de tous les autres genres de la famille. Dans aucune Diptérocarpée nous n'avons rencontré plus de deux faisceaux foliaires et autant de canaux sécréteurs parcourant une partie de l'écorce après être sortis de la famille. Dans le genre qui nous occupe à présent ce nombre est plus grand et varie entre cinq et sept.

Hormis ces faisceaux et ces canaux foliaires, on y voit encore d'autres qui sont sortis des grandes stipules, que l'on trouve dans les espèces de ce genre.

Déjà dans quelques *Shorea* nous avons rencontré des faisceaux et des canaux stipulaires dans l'écorce. Pourtant leur nombre n'était jamais plus de deux. Dans le *Dipterocarpus trinervis* il n'y en a pas moins de huit et dans les autres espèces le nombre ne paraît être jamais moins de cinq. Ce grand nombre de faisceaux et de canaux pétiolaires et stipulaires (quinze dans le *Dipt. trinervis*) dans la coupe transversale de la partie superieure d'un entre-noeud quelconque suffit pour reconnaître tout d'abord un représentant de ce genre.

Le cours des canaux médullaires ne diffère pas de ce que nous avons vu dans les *Shorea* et d'autres genres voisins. La disposition des faisceaux du pétiole et de la nervure médiane est très compliquée. Dans la plupart des espèces l'anneau externe est fermé et renferme plusieurs bandes intra-médullaires doubles. Dans la partie médullaire de tous ces faisceaux on rencontre plusieurs canaux sécréteurs.

Le nombre des faisceaux corticaux foliaires et stipulaires est variable dans les diverses espèces du genre. Cette particularité permettrait de placer les diverses espèces dans des groupes, ce qui pourrait faciliter beaucoup la détermination des espèces.

Il y a encore une autre particularité. C'est que dans plusieurs espèces (à peu près la moitié) on rencontre dans le moelle ainsi que dans l'écorce de grandes cellules pleines de gomme ou de

mucilage. Quelquefois ces cellules restent isolées; souvent cependant elles sont rapprochées côte-à-côte; elles peuvent alors se confondre par resorption des parois. Dans ces cas il se forme des lacunes ovales ou arrondies pleines d'un mucilage jaune-verdâtre.

De même dans le parenchyme du pétiole ils peuvent se trouver dans quelques espèces. Ces cellules et lacunes ne manquent pas absolument dans les autres genres de cette famille notamment dans les *Shorea* mais dans le genre *Dipterocarpus* elles sont beaucoup plus nombreuses et grandes.

Cependant le nombre des faisceaux corticaux, et l'absence ou la présence des cellules à mucilage sont loin de constituer toujours des caractères communs à des espèces très voisines, sur tous les autres rapports. Souvent au contraire les espèces les plus voisines diffèrent entre elles à ces égards. On ne peut donc attacher à ces particularités aucune importance pour diviser le genre en sections naturelles. Néanmoins on peut diviser les *Dipterocarpus* en sections, cela d'après la forme des fruits comme on verra dans la revision monographique de la famille qui va suivre. Cette division rapproche réellement les espèces les plus voisines.

En comparant les caractères anatomiques du genre *Dipterocarpus* à ceux des autres genres de la famille, on ne peut manquer d'être frappé de la ressemblance, qui existe entre ce genre et le genre *Shorea*. Mais le fait, qu'on ne trouve aucune ressemblance avec les caractères des *Dryobalanops*, est beaucoup plus remarquable.

On se rappelle que tous les botanistes qui se sont occupés de cette famille ont placé les *Dipterocarpus* dans le voisinage des *Dryobalanops* en les intercalant entre ceux-ci et les *Anisoptera*. On les regardait comme les plus proches voisins des *Dryobalanops*, puisque dans ces genres le fruit est enchâssé dans une cupule basilaire ce qu'on ne rencontre pas dans les autres genres de la famille.

En parlant des *Doona* et des *Vatica* j'ai déjà eu l'occasion de faire remarquer qu'il faut se garder d'attacher une grande importance à l'accressence des sépales en ailes et à la concrescence du calice avec l'ovaire comme caractères de genre.

L'anatomie des *Dipterocarpus* et des *Dryobalanops* nous apprend maintenant que les particularités du calyce ne peuvent non plus être regardées comme caractères de quelque valeur pour déterminer l'affinité plus ou moins grande entre deux genres.

D'après l'anatomie les *Dipterocarpus* sont les plus proches voisins der *Shorea* tandisque le genre *Dryobalanops* doit être placé près des *Hopea*.

Isoptera *Gen. Nov.*

Le parcours des canaux médullaires dans le genre *Isoptera* diffère entièrement de celui dans les autres genres des Diptérocarpées. Comme règle générale on peut admettre que dans l'*Isoptera Borneensis*, le seul représentant de ce genre, les canaux sécréteurs sortant du pétiole, du bourgeon axillaire ou des stipules ne s'unissent pas.

Ils traversent une partie de la tige restant isolés l'un de l'autre, pour se perdre enfin, dans le système des canaux intercellulaires de la moelle. La fig. 2 Pl. XX représente le schèma du trajet des canaux sécréteurs dans trois entre-noeuds.

Les canaux indiqués par les chiffres 1, 2, 13; 18, 19, 20; 24, 25, 26; sont les canaux pétiolaires centraux. Le plus grand de ceux-ci parcourt à-peu-près trois entre-noeuds, tandisque les autres se perdent déjà après un court trajet dans la moelle. Les autres canaux foliaires, les foliaires corticaux, qui accomplissent une partie de leur trajet dans l'épaisseur de l'écorce, 7, 10; 17, 15; 22, 23; (4, 9)? parcourent deux à deux-et-demi entre-noeuds, ainsi que le canal stipulaire 16.

Excepté ces canaux dont il est facile de connaître l'origine en coupant les entre-noeuds on en rencontre dans la tige quel-

ques-uns, peu en nombre, qui ne se trouvent pas du tout en relation avec les feuilles et les bourgeons et qui finissent dans la moelle aux deux bouts. (Les canaux 14, 21, 29, 30; de la fig.). Je n'ai jamais rencontré de pareils canaux dans les autres genres.

Bien que dans la grande majorité des cas les canaux restent isolés, dans le genre *Isoptera* on voit quelquefois un canal s'anastomoser avec un autre.

C'est par exemple le cas pour le canal foliaire 6 et le canal médullaire 14 de la fig.

Comme dans les autres Diptérocarpées le parcours des canaux n'est pas toujours le même dans les divers individus d'une espèce et même dans les diverses tiges d'un individu.

Quelquefois le nombre des canaux est beaucoup plus petit, dans la jeune tige qu'il ne l'est représenté dans la figure. Alors les deux canaux courts qui accompagnent le canal pétiolaire central font défaut. On ne rencontre pas non plus toujours des canaux stipulaires.

Dans d'autres cas au contraire, le nombre est plus grand. Alors on trouve dans chaque entre-noeud un ou deux canaux stipulaires et encore quelques autres sortis des rameaux axillaires et des inflorescences.

La fig. 2 représente le trajet des canaux dans les troisième, quatrième et cinquième entre-noeuds d'une plantule agée de six mois.

Dans le pétiole de l'*Isoptera* et dans la nervure médiane du limbe les faisceaux libéro-ligneux sont disposés en anneau fermé. Cet anneau est entouré de quelques rangées d'élements sclerenchymateux. Cet anneau extérieur renferme trois bandes transversales libéro-ligneuses, intra-médullaires, toutes les trois doubles. Il paraît que les *Vateria* sont les plus proches voisins de l'*Isoptera*. La structure interne du pétiole et de la nervure médiane ne diffère que peu de celle du *Vateria*. Cependant nous venons de voir que le cours des canaux y est entièrement différent.

III.

RÉCAPITULATION DES CARACTÈRES ANATOMIQUES DE LA FAMILLE ET DES GENRES DES DIPTÉROCARPÉES.

Diptérocarpées.

Canaux sécréteurs localisés dans la moelle et dans le bois secondaire; liber secondaire stratifié à rayons dilatés en dehors; faisceaux foliaires dans l'écorce accompagnés de canaux sécréteurs; faisceaux intra-médullaires entourés d'un anneau extérieur dans le pétiole et dans la nervure médiane du limbe.

Dipterocarpus.

Canaux médullaires: Système de canaux anastomosés dans la moelle de la tige.

Canaux corticaux foliaires en grand nombre.

Canaux corticaux stipulaires en grand nombre.

Pétiole: Anneau externe de faisceaux libéro-ligneux, dans la plupart des espèces fermé.

Nervure médiane: Anneau externe fermé.

Shorea.

Canaux médullaires comme dans les *Dipterocarpus*.

Canaux corticaux foliaires deux ou quatre [1]).

Canaux corticaux stipulaires nuls, un ou deux.

Pétiole: Anneau externe ouvert vers le côté supérieur du limbe (excepté dans les *Sh. stenoptera*, *Martiniana* et *aptera*). L'anneau est composé de faisceaux plus ou moins distincts, arrondis en dehors, sept ou neuf en nombre, avec autant de canaux sécréteurs.

---

1) S'il y en a quatre, deux d'entre eux appartiennent à la feuille d'un entre-noeud supérieur.

Nervure médiane: L'anneau externe des faisceaux libéro-ligneux, est ouvert vers le côté supérieur.

Anisoptera.

Canaux médullaires comme dans les *Dipterocarpus*.

Canaux corticaux foliaires deux.

Canaux corticaux stipulaires nuls.

Pétiole: Anneau externe fermé, à corps ligneux bien développé et entouré de quelques rangées d'éléments sclérenchymateux. Dans la partie médullaire de cet anneau on compte sept ou neuf canaux sécréteurs.

Nervure médiane: Anneau externe fermé.

Vateria.

Canaux médullaires comme dans les *Dipterocarpus*.

Canaux corticaux foliaires deux.

Canaux corticaux stipulaires nuls.

Pétiole: Anneau externe fermé, entouré de quelques séries d'éléments sclérenchymateux. Dans la partie médullaire de l'anneau externe ou trouve neuf, onze ou treize canaux sécréteurs, arrangés symétriquement.

Nervure médiane: Anneau externe fermé.

Vatica.

Canaux médullaires comme dans les *Dipterocarpus*.

Canaux corticaux foliaires nuls ou deux, extrêmement courts.

Canaux corticaux stipulaires nuls.

Pétiole: Anneau externe fermé et constitué de faisceaux isolés et distincts. Dans la partie médullaire de cet anneau on compte cinq ou sept (rarement neuf) canaux sécréteurs.

Nervure médiane: Anneau externe fermé.

Doona.

Canaux médullaires comme dans les *Dipterocarpus*.

Canaux corticaux foliaires deux.

Canaux corticaux stipulaires nuls.

Pétiole: Anneau externe ouvert vers le côté inférieur; cinq ou sept canaux sécréteurs.

Nervure médiane: Anneau externe ouvert vers le côté supérieur.

Hopea.

Canaux médullaires: Deux canaux principaux.

Canaux corticaux foliaires deux.

Canaux corticaux stipulaires nuls.

Pétiole: Anneau externe ouvert vers le côté inférieur; trois canaux sécréteurs.

Nervure médiane: Courbe externe ouverte vers le côté supérieur.

Dryobalanops.

Canaux médullaires: Un canal principal.

Canaux corticaux foliaires deux.

Canaux corticaux stipulaires nuls,

Pétiole: Courbe externe ouverte vers le côté inférieur; un canal sécréteur dans la concavité de la courbe; quatre canaux creusés dans le parenchyme cortical.

Nervure médiane: Courbe externe ouverte vers le côté supérieur.

Isoptera.

Canaux médullaires en grand nombre, séparés l'un de l'autre.

Canaux corticaux foliaires deux.

Canaux corticaux stipulaires nuls, un ou deux.

Pétiole: Anneau externe fermé.

Nervure médiane: Anneau externe fermé.

La famille des Diptérocarpées est donc composée de 10 genres. *Dipterocarpus*, *Shorea*, *Anisoptera*, *Vateria*, *Isoptera*, *Vatica*, *Doona*, *Hopea*, *Dryobalanops*, *Monotes* [1]).

Les *Ancistrocladus* et le *Lophira alata* n'appartiennent pas à la famille des Diptérocarpées.

1) Le genre *Monotes* représenté par une seule espèce n'appartient pas à la flore des Indes.

Les *Monoporandra* Thw. et *Pentacme* De Cand. doivent être intercalés dans le genre *Vateria*.

Les *Pachynocarpus* et *Sunaptea* font partie des *Vatica*. Le *Petalandra micrantha Hassk.* enfin est une espèce du genre *Doona*.

La table suivante peut faciliter la détermination des genres:

1 Un canal sécréteur dans le centre de la moelle à la base de l'entre-noeud . . . . *Dryobalanops*.
Trois canaux sécréteurs au pied d'un entre-noeud . . *Hopea*.
Canaux sécréteurs en grand nombre dans la moelle de l'entre-noeud 2

2 Les canaux médullaires forment un système de canaux anastomosés 3
Les canaux médullaires ne s'anastomosent pas . . *Isoptera*.

3 Deux (rarement quatre) canaux corticaux foliaires ou stipulaires 4
Dix, ou plus de dix canaux corticaux . . . . *Dipterocarpus*.
Pas de canaux corticaux, ou s'il y en a ceux-ci sont extrêmement courts . . . . *Vatica*.

4 Anneau externe de faisceaux dans le pétiole fermé . . . 5
Les faisceaux externes forment une courbe ouverte . . . 6

5 Anneau externe à neuf, onze ou treize canaux sécréteurs. Le xylème n'est que peu développé . . . . *Vateria*.
Anneau externe à sept ou neuf canaux sécréteurs. Les faisceaux forment un massif ligneux continu . . . *Anisoptera*.

6 La courbe des faisceaux est ouverte vers le côté inférieur. *Doona*.
La courbe est ouverte vers le côté supérieur du pétiole. *Shorea*.

IV.

REVISIO GENERUM ET SPECIERUM ORDINIS DIPTEROCARPEARUM ARCHIPELAGI INDICI.

I. Dipterocarpus.

Dipterocarpus. *Gaertner* f. *Fruct. III. p.* 50 *t.* 187, 188. *Walp. Rep. V. p.* 121; *Blume, Fl. Javae Dipter. t.* 1—6; *Mus. Lugd. Bat. II. p.* 35; *Roxburgh Pl. Corom. t.* 213; *Walp. Ann. IV. p.* 335; *Korthals Verhandl. Nat. Gesch. Kruidk. p.* 59 *t.* 5; *Thwaites Enum. Pl. Zeyl., p.* 33; *Hooker* f. *in Trans. Linn. Soc.* XXIII, *p.* 159; *Miquel, Flora Ind. Bat. I,* 2. *p.* 496; *Suppl. Sumatra. p,* 485; *Scheffer, Observat. Phytogr. in Nat. Tijdschr. v. Nederl. Indië* XXI, 1870; *Bentham* et *Hooker Gen. Plant. I. p.* 191; *Baillon Hist. des Plantes IV. p.* 214; *Thiselton Dyer in Hooker Flora of Brit. India I. p.* 294; *Vesque Comptes-rend.* 1874; LXXVIII, *p.* 626; *Journ. of Bot.* 1874; *Thiselton Dyer Journ. of Bot.* 1874.

Species.

Sectio I. *Fructus globosi.*

1. Dipterocarpus trinervis *Bl.*
2. Dipterocarpus Hasseltii *Bl.*
3. Dipterocarpus gracilis *Bl.*
4. Dipterocarpus Bancanus *nov. spec.*
5. Dipterocarpus Lampongus *Scheff.*
6. Dipterocarpus retusus *Bl.*
7. Dipterocarpus littoralis *Bl.*
8. Dipterocarpus Spanoghei *Bl.*
9. Dipterocarpus Tampurau *Korth.*
10. Dipterocarpus Baudii *Korth.*
11. Dipterocarpus pilosus *Roxb.*

Sectio II. *Fructus angulati.*

12. Dipterocarpus pentagonus *DC.*
13. Dipterocarpus geniculatus *Vesque.*
14. Dipterocarpus fagineus *Vesque.*
15. Dipterocarpus globosus *Vesque.*
16. Dipterocarpus Beccarianus *Vesque.*
17. Dipterocarpus appendiculatus *Scheff.*

Sectio III. *Fructus alati.*

18. Dipterocarpus oblongifolius *Bl.*
19. Dipterocarpus grandiflorus *Blanco.*
20. Dipterocarpus nudus *Vesque.*
21. Dipterocarpus marginatus *Korth.*
22. Dipterocarpus stellatus *Vesque.*

Sectio IV. *Fructus plicati.*

23. Dipterocarpus Lowii *Hook.*
24. Dipterocarpus lamellatus *Hook.*

Fructus adhuc ignoti.

25. Dipterocarpus validus *Bl.*
26. Dipterocarpus balsamifer *Bl.*
27. Dipterocarpus elongatus *Korth.*
28. Dipterocarpus eurynchus *Miq.*
29. Dipterocarpus eurynchoides *Scheff.*

Sectio I. *Fructus globosi.*

1. Dipterocarpus trinervis, *Bl.*

Blume Catal. Buitenz. p. 78 *t.* 26; *Verhandl. van het Bat. Genootsch. IX. p.* 178; *Bijdragen V. p.* 223; *Flora Javae. Dipt. p.* 11

tab. 1; *Korth. Verh. Nat. Gesch. Kruidkunde pag.* 61; *De Vriese, Pl. Jungh. I. p.* 83; *Miquel Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 496; *A. DC. Prodr., XVI.* 2. *p.* 608; *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874.

var. *β* elegans *Bl. Flora Javae. Dipter. p.* 13; *Hassk. Pl. Jav. rar. p.* 270.

var. *γ* canescens *Bl. Flora Javae. Dipter. p.* 13.

In Java occident. (*Reinwardt, Blume, Junghuhn e. a.*) Nomen indig. »*Palaglar minjak.*" [Ins. Philipp. (*Cuming fide Dyer*)].
In Horto Bot. Bog. cult.

2. Dipterocarpus Hasseltii *Bl.*

Blume Flora Javae. Dipter. p. 22 *t.* 6; *Miquel, Flora Ind. Bat. I.* 2 *p.* 497; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 609.

In Java (*van Hasselt*).
Colitur in Hort. Bot. Bog.

D'après M. Dyer (*Journ. of Bot. April* 1874) il n'y a pas de différence réelle entre cette espèce et la précédente. Cette opinion a été refutée par M. Hance (*Journ. of Bot. Aug.* 1876) qui rappelle que les fleurs qui, n'atteignant que la moitié de la grandeur de celles du *D. trinervis*, se distinguent par un calice plus étroit et presque glabre (non tomenteux, ainsi que M. Blume l'a indiqué). M. Hance ajoute la description suivante du fruit signalant les différences avec celui de l'espèce précédente: „*Tubus fructiferus dimidio minor apice quasi in collum breve subangustatus.*" J'ai eu l'occasion de me convaincre que l'opinion de M. Hance est bien fondée.

3. Dipterocarpus gracilis *Bl.*

Blume Bijdr. p. 224; *Flora Javae. Dipter. p.* 20 *t.* 5; *Miquel, Flora Ind. Bat. I.* 2 *p.* 497; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 609; *Dyer Journ. of Bot. April* 1874.

In Java occident. Nom. indig. »*Palaglar tengo.*"

4. Dipterocarpus Bancanus *nov. spec.*

Ramuli vetustiores grisei, juniores cum gemmis petiolisque

pilis fasciculatis fusco-velutini. Folia e basi cordata ovato-oblonga vel elliptico-oblonga, obtusa vel obtuse acuminata, repanda, supra in costa et subtus etiam in nervis pilis stellatis fuscis dense pilosa, margine ciliata, 17—32 cent. longa, 9—16 lata, nervis lateralibus 20—23 utrinque erecto-patulis. Petioli 2—4 cent. longi. Stipulae intus glabrae, 5 cent. longae. Calycis fructiferi tubus fere globosus, pilis brevibus stellatis minute pilosus, 17 mill. longus et latus, alis majoribus 3-nerviis, reticulatis, obtusis, 9 cent. longis, 1.5 latis, sparsim minute stellato-pilosis, minoribus ovatis, rotundatis.

In Bangka (*Teysmann*) Nom. indig. »*Mengkoewang*."
In Hort. Bot. Bog. cult.

5. Dipterocarpus Lampongus *Scheff.*

Scheffer Observat. Phyt. in Natuurk. Tijdschr. voor Ned. Indië XXXI, 1870 *p.* 346; *Dyer, Journal of Bot. April* 1874 (*ubi nomen solum*).

Ramuli novelli cum petiolis subtiliter furfuracei, denique glabrati, stipularum cicatricibus circularibus notati. Folia breviter petiolata, e basi anguste subcordata, elliptico-oblonga, abrupte acuminata, remote undulato-repanda, pergamacea, supra glabra, pallida, subtus rubro-fusca in costa et costulis pilis adpressis remotis obducta, 1¼—¾ pedes longa, 8—14 cent. lata, costulis utrinque 18—22, tenuiter transverse venosa. Calycis fructigeri tubus 1—5 cent. longus, 1 latus, subobovato-ellipsoideus, in collum angustatus, pilis parvis stellatis subgriseus; limbi alae duae lanceolatae, obtusae, 15 cent. longae, 1—1¼ latae, pilis stellatis sparsis munitae, nervo medio unico, lateralibus duabus triplo brevioribus instructae.

In Sumatra: prov. Lampongs, prop. Kebang et ad flum. Tarabangi (*Teysmann*). Nom. indig. »*Bamban*."

6. Dipterocarpus retusus *Bl.*

Blume Cat. Buitenz. p. 77; *Verhandl. van het Bat. Genootsch. IX. p.* 178; *Flora Javae. Dipter. p.* 14, *t.* 2; *Miquel, Flora Ind.*

Bat. I. 2. p. 497; *A. DC. Prodr. XVI. 2. p.* 609; *Dyer Journ. of Bot.* 1874 (*ubi nomen solum*).

In Java occid. Nom. indig. »*Palaglar minjak.*"
Colitur in Hort. Bot. Bog.

7. Dipterocarpus littoralis *Bl.*

Blume Bijdr. p. 224; *Flora Javae. Dipter. p.* 17 *t.* 4; *Miquel, Flora Ind. Bat. I. 2. p.* 496; *A. DC. Prodr. XVI. 2. p.* 609; *Dyer Journ. of Bot. April* 1874.

In littoribus Javae australis et ins. Nusae Kambangan.

8. Dipterocarpus Spanoghei *Bl.*

Blume Flora Javae. Dipter. p. 16 *t.* 3; *Miq. Flora Ind. Bat. I. 2. p.* 497; *A. DC. Prodr.* XVI. 2. *p.* 609.

In Java occid.: prov. Bantam (*Spanoghe, van Hasselt*). A me non visa.

var. cordatus.

Foliis duplo majoribus, basi cordatis acumine longiuscule terminatis.

In Java occid. (*Herb. Lugd. Bat.*).
Colitur in Horto Bot. Bog.

9. Dipterocarpus Tampurau *Korth.*

Korth. Verh. Nat. Gesch. p. 63; *Miquel Flora Ind. Bat. I. 2. p.* 498; *A. DC. Prodr. XVI. 2. p.* 609 (*pro longitudine et latitudine foliorum errore poll. pro cent. script.*); *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874; — D. crinitus *Dyer in Hook. Flora of Brit. Ind. I. p.* 296. — D. hirtus *Vesque Comptes-rendus*, 1874. *LXXVIII p.* 627; *Journ. of Bot. May* 1874.

In Borneo: Doeson (*Korthals.*); ad. flum Baritto (*Beccari* N° 779 et 1883). Nom. indig.: »*Tampoeraoe.*" In Malacca (*Maingay*).

10. Dipterocarpus Baudii *Korth.*

Korth. Verh. Nat. Gesch. p. 59 *t.* 5; *Miquel, Flora Ind. Bat. I. 2. p.* 497; *Supplem. Flora Sumatrana p.* 485; *Scheffer, Observat.*

Phyt. in Natuurk. Tijdschr. voor Ned. Indië 1870. XXXI. *p.* 347; *A. DC. Prodr.* XVI. 2. *p.* 609 (*poll. errore pro cent. script.*).

In Sumatra in sylvis Melintang (*Korthals*), prope Loeboey along (*Teysmann*). In Bangka in mont. Menoenbing prope Muntok et prope Djeboes (*Teysmann*).

11. Dipterocarpus pilosus *Roxb.*

Roxb. Hort. Beng. p. 93; *Flora Ind. II. p.* 615; *A. de Cand. Prodr.* XVI. 2. *p.* 614; *Dyer in Hook. Flora of Brit. Ind. I. p.* 296; *Dyer, Journ. of Bot.* 1874, *p.* 103 *et p.* 153. — Anisoptera? Palembanica *Miq. Flor. Ind. Bat. Suppl. p.* 485; *Kurz. Journ. As. Soc. Bengal*, XXXIX. *part II*, 1870. *p.* 64.

In Sumatra orient.: prov. Palembang, prope Batoe-radja (*Teysmann*).

Le *Dipterocarpus pilosus* a été réuni par MM. Dyer et Kurz avec la plante précédente. De notables différences existent cependant entre ces deux espèces dans les feuilles et surtout dans les fruits. C'est pourquoi je les ai separées de nouveau. N'ayant pas vu des spécimens anthentiques du *Dipterocarpus macrocarpus* Vesque, déclaré identique à la plante de Roxburgh par M. Dyer, je ne sais pas avec la quelle de ces deux espèces il s'accorde le mieux.

Sectio II. *Fructus angulati.*

12. Dipterocarpus pentagonus *DC.*

De Candolle Prodr. XVI. 2. *p.* 610. — D. Hasseltii *Korth. Verh. Nat. Gèsch. Bot. p.* 65; (*nec. Bl.*) — D. quinquegonus *Bl. Mus. Bot. II p.* 36; *Miquel, Flor. Ind. Bat. I.* 2. *p.* 497; *Dyer Journ. of Bot. April* 1874 (*ubi nomen solum*).

In Borneo ad montes Pamattan et Balaran.

13. Dipterocarpus geniculatus *Vesque.*

Vesque Comptes-rend. 1874. LXXVIII, *p.* 626; *Journ. of Bot. May* 1874. — D. angulatus, *Dyer, Journ. of Bot. April—May* 1874.

In Borneo: Sarawak (*Beccari* N° 3034 *in Herb. Hort. Bog.*).

14. Dipterocarpus fagineus *Vesque.*

Vesque Comptes-rend. LXXVIII *p.* 626; *Journ. of Bot. May* 1874. — D. prismaticus *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874 (*cum icone fructus*).

In Borneo: Sarawak (*Beccari* N° 3008 *in Herb. Hort. Bog*). [*Motley*, 143; *fide Dyer Journ.* of *Bot. April* 1878].

15. Dipterocarpus globosus *Vesque.*

Vesque Comptes-rend. l. c.; *Journ. of Bot. l. c.* — D. Beccarii *Dyer*, *Journ. of Bot. April* 1874 (*cum icone fructus*).

In Borneo: Sarawak (*Beccari* N° 2914 *in Herb. Hort. Bog*).

16. Dipterocarpus Beccarianus *Vesque.*

Vesque Comptes-rend. l. c.; *Journ. of Bot. l. c.* — D. Beccarii, *Dyer* var. glabrata *Dyer Journ. of Bot. April* 1874.

In Borneo: Sarawak (*Beccari* N° 2915 *in Herb. Hort. Bog*).

Le *Dipt. Beccarianus*, décrit par M. Dyer comme variété de l'espèce précédente, se distingue par la forme, la base et les bords de la feuille, par le fruit distinctement pentagonal et par les feuilles et les rameaux non vélus.

17. Dipterocarpus appendiculatus *Scheff.*

Scheffer, Observ. Phyt. in Nat. Tijdschr. voor Ned. Indië XXXI, 1870 p. 347; XXXII. 1873. *p.* 407; *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874. — D. acutangulus *Vesque Comptes-rend.* LXXVIII *p.* 626 *Journ. of Bot. May* 1874.

Ramuli teretes, glabri, vetustiores griseo-obducti, juniores brunnei, stipularum cicatricibus annularibus notati. Stipulae caducae, (non nisi terminales adsunt) intus glabrae, longitudinaliter striatae, extus sericeo-pilosae, 5—6 cent longae. Folia modice petiolata, e basi late cuneata, elliptica v. ovata, obtusa v. breviter acuminata, crenato-repanda, 8—10 cent longa, 5—7 lata, juniora cum petiolis subtus in costa et costulis dense adpresse-sericea, cito glabrescentia, nervis lateralibus utrinque

12 supra canaliculatis. Petioli $1^1/_2$—3 cent. longi. Racemi 3—4-flori. Calycis fructiferi tubus sphaerico-pentagonus, glaber, angulis acutis, superne versus limbum coarctatus, laciniis majoribus spathulato-linearibus, obtusis, trinerviis, usque ad 14 cent. longis, 6 latis, glabris, minoribus orbicularibus.

In Bangka prope Batoe-balai et Muntok et in monte Menoembing (*Teysmann*). (Nom indig. »*Asang-asang*"); in Borneo: Sarawak (*Beccari* N° 2913).

Sectio III. *Fructus alati.*

18. Dipterocarpus oblongifolius *Blume.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. p. 36; *Miquel Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 498; *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874. — D. stenopterus *Vesque Comptes-rendus.* 1874. LXXVIII. *p.* 625; *Journ. of Bot. May* 1874.

In Borneo (*Herb. Lugd. Bat.*); Sarawak (*Beccari* N° 3417 et 3762 *in Herb. Hort Bog.*) In Sumatra (*de Vriese in Herb. Lugd. Bat.*)

19. Dipterocarpus grandiflorus *Blanco.*

Blanco, Fl. Filipp Ed. II p. 314; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 612; *Dyer Journ. of Bot. April* 1874 (*cun icone fructus*). — D. Blancoi, *Blume. Mus. Lugd. Bat. II p.* 35. — D. Motleyanus *Hook. in Transact. Linn. Soc.* XXIII, *p.* 159; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 611; — D. pterygocalyx. *Scheffer, Obs. Phyt. in Natuurk. Tijdschr. voor Ned. Indië* XXXI. *p.* 347; *Dyer in Hook. Flor. Brit. Ind. I. p.* 298; — Mocanera grandiflora *Blanco Fl. Filipp. Ed. I. p.* 451; — Anisoptera? *Turcz. in Bull. Soc. Nat. Mosc.* 1858, *I. p.* 233.

In Bangka in monte Menoembing ad alt. 600 ped.; in Lingga in monte Temiang (*Teysmann*) Nomina indig.: »*Krowieng*" et »*Krowieng poetih*"; in Malacca; in Philippinis.

20. Dipterocarpus nudus *Vesque.*

Vesque Comptes-rend. 1874. LXXVIII, *p.* 625; *Journ. of Bot. May* 1874; — D. pentapterus *Dyer, Journ. of Bot. April—May* 1874 (*cum icone fructus*).

In Borneo: Sarawak (*Beccari* N° 2509 *in Herb. Bog.*).

21. Dipterocarpus marginatus *Korth.*

Korth. Verhand. Nat. Gesch. p. 64; *Blume Mus. Lugd Bat.* II. *p.* 37; *Miquel, Flor. Ind. Bat. I.* 2. *p.* 499; *A. DC. Prodr.* XVI. 2. 2. *p.* 613; *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874. (*add. descript fructus*).

In Borneo in monticula Bahia (*Korthals, de Vriese in Herb. Lugd. Bat.*).

22. Dipterocarpus stellatus *Vesque.*

Vesque Comptes-rend. l. c.; *Journ. of Bot. May* 1874; — D. nobilis *Dyer Journ. of Bot. April—May* 1874.

In Borneo (*Teysmann in Herb. Bog.*; *Beccari* N° 2555 et 2907).

23. Dipterocarpus Lowii, *Hook. f.*

Hook. fil. in Trans. Linn. Soc. XXIII, *p.* 160; *Dyer, Journ. of Bot. April—May* 1874 *cum icone.* — D. undulatus *Vesque Comptes-rend.* 1874. LXXVIII. *p.* 627; *Journ. of Bot.* 1874. [*fide Dyer*].

In Borneo: (*Low.*); Sarawak (*Beccari* N° 1267).

24. Dipterocarpus lamellatus *Hook. f.*

Hook. fil. in Trans. Linn. Soc. XXIII, *p.* 159; *A. DC. Prodr.* XVI. 2. *p.* 611; *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874 (*cum icone fructus*).

In Borneo: Labuan (*Motley*) Non vidi.

Fructus adhuc ignoti.

25. Dipterocarpus validus *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. p. 36; *Miquel, Flora Ind. Bat. I.* 2. 2. *p.* 498; *A. DC. Prod. XVI.* 2. *p.* 614.

In Borneo.

Je ne suis pas convaincu que M. Dyer a raison de réunir cette espèce au *Dipterocarpus Lowii* Hook f. (*D. undulatus* Vesque) On ne connait de cette plante que les feuilles et les bourgeons terminaux.

Les feuilles du specimen authentique du Musée de Leyde sont à-peu-près deux fois plus longues et plus larges que celles du

specimen de M. Beccari et pourvues d'un pétiole de sept centimètres. Encore le bourgeon terminal qui dans le *D. Lowii* est de forme conique, couvert d'un „*tomentum velutinum fulvum*" (Dyer) ou „*pube cinereo vel nigrescente*" (Vesque) est cylindrique et d'une longueur extraordinaire, mésurant 26 centimètres, et, comme M. Blume l'a décrit: „*pilis penicillatis magnis patentibus stuppea.*"

26. Dipterocarpus balsamifer *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. p. 37; *Miquel Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 498; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 613; *Dyer, Journ. of Bot.* 1874 (*ubi nomen solum*).

In Borneo.

27. Dipterocarpus elongatus *Korth.*

Korth. Verh. Nat. Gesch. Bot. p. 62; *Bl. Mus. Lugd. Bat. II. p.* 36; *Miquel, Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 498; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 613; *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874 (*ubi nomen solum*).

In Borneo ad fl. Baritto et montem Sakoembang (*Korthals*).

28. Dipterocarpus eurynchus *Miq.*

Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra. p. 485; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 613.

In Bangka (*Teysmann*).

29. Dipterocarpus eurynchioides *Scheff.*

Scheff. Obs. Phyt. in Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Indië XXXI. 1870. *p.* 346.

Ramuli teretes, haud crassi, stipularum cicatricibus annularibus notati. Folia breviter petiolata, e basi subcuneata lanceolata, abrupte, plus minusve longe acuminata, 10—18 cent. longa, 4,5—5 lata, superne undulato-repanda, costulis utrinque 12—14, parallelis, erecto-patulis; novella subtus in costa et

costulis pilis longissimis tenuibus adpresse hirsutula, dein glabrescentia, inter costulas plicata, in sicco superne opaca, subtus nitidula. Stipulae valde caducae; terminalis 1¼ cent. longa, pilis longissimis tenuibus adpresse hirsutula. Petioli superne tumidi, adpresse hirsutuli, antice canaliculati, 1—1.5 cent. longi. *D. euryncho Miq.* valde similis. An varietas?

In Bangka prope Batoe-balai (*Teysmann*). Nom. indig. »*Mangas*"

II. Shorea.

Shorea. *Roxb. in Gaertn.* f. *Fruct. III. t.* 186; *Roxb. Pl. Corom. III. t.* 212; *Walpers Ann. IV. p.* 337; *Blume Mus. Bot. II. t.* 8; *Thwaites Enum. Pl. Zeyl. p.* 36; *Wight, Ic. t.* 27, 364; *Miquel, Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 503; *Suppl. Sumatra. p.* 487; *Benth. et Hooker Gen. Plant. I. p.* 193; *A. de Cand. Prodr. XVI.* 2. *p.* 628; *Baillon, Hist. des Plantes IV p.* 217; *Thiselton Dyer, in Hook. Flora of Brit. India I. p.* 303; *Burck, Minjak Tengkawang. Batavia* 1886.

Calycis floridi tubus brevissimus, toro adnatus, laciniae ovatae v. lanceolatae, imbricatae; fructiferi tubus haud auctus, laciniae inaequaliter auctae, aliformes, 3 saepius majores, basi circa fructum arcte conniventes. Stamina 15 vel 20—∞; filamenta basi ligulata, saepe connata, antherae ovatae v. oblongae, connectivo subulato-cuspidato, plerumque antheris longiore, rariter mutico, loculis obtusis, rariter setiferis, aequivalvibus v. valva exteriore paulo majore. Ovarium 3-loculare, loculis 2-ovulatis. Stylus subulatus, apice integer v. 3-denticulatus. Fructus coriaceus indehiscens, 1-spermus, intra basin calycis laciniarum arcte inclusus. Semen ovoideum, cotyledones crasso-carnosae, inaequales, valde inaequiformes, radiculam superam includentes. Arbores resiniferae, glabrae, tomentosae v. furfuraceae. Stipulae nunc coriaceae persistentes, nunc saepius parvae, deciduae v. inconspicuae. Folia integerrima, parallele penninervia, venulis inter venas primarias, saepius transversis, parum reticulatis. Paniculae axil-

lares et terminales. Bracteae nunc persistentes, nunc caducissimae v. nullae.

Species.

A. Stamina plus quam 15.

1. Shorea inappendiculata *nov. spec.*
2. Shorea scrobiculata *nov. spec.*
3. Shorea fusca *nov. spec.*

B. Staminum numerus 15 vel ignotus.

a. *Calycis fructiferi laciniae fructu vix vel non longiores. Stamina* 15.

4. Shorea Martiniana *Scheff.*
5. Shorea scaberrima *Burck.*
6. Shorea stenoptera *Burck.*
7. Shorea aptera *Burck.*

b. *Calycis fructiferi laciniae fructu multo longiores. Staminum numerus* 15 *vel ignotus.*

α. macrocarpeae [1]).

8. Shorea Pinanga *Scheff.*
9. Shorea Gysbertsiana *Burck.*
10. Shorea compressa *Burck.*
11. Shorea Beccariana *nov. spec.*

β. microcarpeae.

12. Shorea coriacea *nov. spec.*
13. Shorea Balangeran (*Hopea Korth.*).
14. Shorea elliptica *nov. spec.*
15. Shorea leprosula *Miq.*
16. Shorea Selanica *Bl.*

---

1) Fructus 3—7 cent. longi.

17. Shorea Maranti (*Hopea? Miq*).
18. Shorea lepidota *Bl.*
19. Shorea eximia *Scheff.*

Flores et fructus adhuc ignoti Genus tamen haud dubium.

20. Shorea nitens *Miq.*
21. Shorea ovalis *Bl.*
22. Shorea furfuracea *Miq.*
23. Shorea Palembanica *Miq.*
24. Shorea subpeltata *Miq.*
25. Shorea Singkawang (*Hopea? Miq.*).
26. Shorea stipulosa (*Vatica? Miq.*).

Species exclusa.

Shorea *lucida Miq.* = Parashorea lucida *Kurz.*

A. Stamina plus quam 15.

1. Shorea inappendiculata *nov. spec.*

Ramuli compressi, juniores pilis stellatis lepidoti. Folia e basi obtusa, oblonga vel oblongo-lanceolata, obtuse acuminata supra in costa et costulis pilis flavis pubescentia, subtus tenuissime pulverulento-lepidota, flavicantia, nervis secundariis 16 utrinque, subtus prominentibus fuscis, glabris, pertensa, 11—15 cent. longa, 5 lata. Petioli crassi, pilis stellatis fuscis dense vestiti, 2 cent. longi. Stipulae caducae. Racemi axillares et terminales folio breviores, leprosuli. Flores sessiles. Calycis laciniae extus tomentosae intus glabrae, exteriores latiores, rotundatae. Petala calyce triplo longiora, adpresse sericea. Stamina 25—30, filamentis basi dilatatis connatis, antheris oblongis, valvis exterioribus majoribus, setiferis, connectivo mutico. Ovarium tomentosum, stylo glabro, stigmate 3-angulari.

In Borneo (*Beccari Piante Born.* N° 3009).

2. Shorea scrobiculata *nov. spec.*

Ramuli juniores, petioli, pedunculique lepidoti. Folia e basi rotundata, ovata vel ovato-oblonga, acuminata, supra glabra, subtus in costa pilis stellatis sparsim lepidota, caeterum glabra in axillis nervorum scrobiculata, 6—12 cent. longa, 2.5—5 lata, nervis secundariis 13—15. Petioli 10—13 mill. longi. Stipulae caducae. Racemi axillares et terminales folium aequantes vel superantes. Flores subsessiles. Calycis lacinae 2 mill. longae, tomentellae; fructiferi 3 majores oblanceolatae, obtusae intus et extus stellato-pubescentes, 9-nerviae, 7 cent. longae, 13 mill. latae; 2 breviores lineares, $2^1/_2$—2 cent. longae. Petala calyce triplo longiora, intus et extus sericeo-tomentosa. Stamina triserialia 25—30, connectivo in setam antheris aequilongam producto. Fructus ovoidei acute acuminati, tomento albido obtecti, 1 cent. longi.

In Borneo (*Beccari Piante Born.* N° 2538 et 2917).

3. Shorea fusca *nov. spec.*

Ramuli angulosi cum petiolis junioribus et foliorum costa et costulis subtus pilis longis, stellatis, rigidis, hirsuti, rami nigrescentes, scabri. Folia modice petiolata, e basi rotundata vel truncata, oblonga, acute acuminata, glandulis resinosis sparsis munita; juniora in costa, costulis et nervis pilis stellatis parvis (subtus in costulis pilis stellatis longioribus intermixtis) vestita, dein in pagina superiore glabrescentia, lucida, 10—15 cent. longa, 4—6 lata, nervis secundariis 18—20, venis transversis bene distinctis. Stipulae ovatae, basi caulem amplectentes, ovatae, ochraceo-tomentosae, 1.5 cent. longae, caducae, cicatrices annulares relinquentes. Racemi axillares pauciflori, folio multo breviores. Bracteolae binae tomentellae, intus glabrae, subaequales. Flores sessiles. Calycis laciniae extus villosissimae, intus pubescentes, 3 majores. Petala calyce breviora, extus villosissima. Stamina plus quam 30, connectivo breviter producto. Ovarium glabrum, stigmate 3-lobo.

In Sumatra (?) (*In Herb. Lugd. Bat.*). In Malakka (*Maingay* 202)?

B. Staminum numerus 15 vel ignotus.

a. *Calycis fructiferi laciniae fructu vix vel non longiores. Stamina* 15.

4. Shorea Martiniana *Scheff.* Tab. XXIX. fig. 2.

Scheff. Observ. Phyt. III. in Natuurkundig Tijdschr. v. Nederl. Indië XXXII. 1873; *Burck, Minjak Tengkawang en andere vetten. Batavia.* 1886. p. 23. — Hopea macrophylla *de Vr. Minjak Tengkawang* 1861 (*partim*). — H. splendida *de Vr. l. c.* (*partim*).

Glabra; folia modice petiolata, subinaequilatera, e basi rotundata vel subtruncata, ovato-elliptica, breviter acute acuminata, supra lucidula, infra lucida, hic illic glandulis resinosis munita, 14—21 cent. longa, 5—8 lata, costulis utrinque 10—12 erecto-patulis, cum costa media subtus prominentibus, venis transversis bene distinctis. Petioli 1.5—2 cent. longi. Stipulae magnae persistentes, late triangulares, basi caulem amplectentes, subbiauriculatae, apice obtusae. Racemi in axillis foliorum superiorum axillares vel panicula elongata terminalis e racemis paucis brevibus composita; bractea ad cujusvis racemi basin; bracteolae ad quemvis florem binae, alabastrum includentes; flores brevissime pedicellati; calycis laciniae lanceolatae, acutae, 8 mill. longae, fructigerae omnes sed inaequaliter auctae, majores 5 cent. longae, basibus dilatatis fructum arcte includentibus; petala purpurea, basi connata, extus albido-tomentella, 26 mill. longa. Stamina 15, biserialia, connectivo apice longiter cuspidato. Ovarium triloculare, loculis biovulatis; stylus subulatus. Fructus 3.5—4 cent. longi, 2.5 lati, albido-obtecti, ovoidei, apiculati, semine unico.

In Borneo regione Sambas.
In Hort. Bog. culta.

5. Shorea scaberrima *Burck.*

Burck, Minjak Tengkawang. Batavia. 1886. *p.* 22.

Ramuli valde angulosi cum petiolis, stipulis et foliorum pa-

gina inferiore pilis rigidis, stellatis, ochraceo-fuscis, dein in ramis nigrescentibus, dense papilloso-scaberrimi. Folia modice petiolata, e basi rotundata vel truncata, oblonga, acuta, margine leviter revoluta, juniora supra stellato-villosa, in costa media pilis ochraceis, diutius persistentibus, dense hirsuta, 12—14 cent. longa, 5—6 lata, nervis secundariis 18—22, erecto-patulis cum costa media subtus prominentibus, venis transversis bene distinctis. Petioli quadrangulares, 1.5 cent. longi. Stipulae caducae, lanceolatae vel falcatae, 1.5 cent. longae, 0.5 latae. Paniculae axillares late ramosae, 6 cent. longae, papilloso-scabrae. Flores subsessiles. Calycis laciniae lanceolatae, obtusae, pilis stellatis albido-tomentellae, 3 exteriores majores, 7 mill. longae. Petala lanceolata, obtusa 12 mill. longa. Stamina 15, biserialia, filamentis exterioribus e basi lata lanceolatis, ceteris obovatis, antherarum connectivo longe cuspidato. Ovarium superne pubescens. Stylus filiformis, longus, pubescens. Stigma 3-lobum. Fructus sericeo-pubescentes, ovoidei, 3.5 cent. longi. Calycis fructiferi laciniae fructum vix superantes, angustae, 3 majores lanceolatae, 1 cent. latae; 2 lineares.

In Borneo regione Sambas.
In Hort. Bog. culta.

6. Shorea stenoptera *Burck.* Tab. XXI.

Burck Minjak Tengkawang. Batavia 1886. *p.* 11. — Hopea splendida *de Vriese* (*partim*)?

Rami teretes, annulati, glabri. Folia modice petiolata, e basi late cordata vel truncata, oblonga vel obovato-oblonga, breviter acuminata vel truncata, glandulis resinosis munita, in costa media hic illic lepidota, caeterum glabra, infra lucida, 25—38 cent. longa, 14—22 lata, nervis secundariis 14—16, erecto-patulis, cum costa media subtus prominentibus, venis transversis bene distinctis. Stipulae caducae, cicatrices annulares relinquentes. Racemi axillares et laterales compositi, nonnumquam 3 dec. longi, griseo-pulverulentes vel panicula elongata terminalis. Bracteae ad cujusvis racemi basin e basi lata ovatae obtusae, saepe connatae, deciduae; bracteolae ad quemvis florem binae inaequa-

les, 6 mill. longae, ovato-ellipticae, apice rotundatae. Flores breviter pedicellati. Calycis laciniae lanceolatae, obtusae, 8 mill. longae, tomentellae, fructiferi omnes auctae, angustae, fructum non vel vix superantes, 5—7 cent. longae, 1.5 latae, glabrae, lucidulae. Petala lanceolata, acuta 12 mill. longa, tomentella. Stamina 15, biserialia, connectivo longiter cuspidato. Stylus glaber. Fructus maturi ovoidei, tomentelli, 6 cent. longi, 4 lati.

In Borneo regione Sintang.

La plante ressemble au *Hopea splendida* de Vr. Les feuilles et les fruits de cette plante dans l'herbier de M. de Vriese n'appartiennent pas à la même espèce.

7. Shorea aptera *Burck*. Tab. XXII.

Burck, *Minjak Tengkawang Batavia*. 1886. *p*. 19. — Hopea Balangeran *de Vr*. (*nec Korth.*); *Minjak Tengkawang*. 1861.

Ramuli angulosi, pilis stellatis sparsis vestiti, dein nigrescentes. Folia modice petiolata, e basi truncata vel rotundata nonnumquam leviter cordata, oblonga, plerumque obtuse acuminata, juniora subtus in nervis et in parenchymate et supra in costa media pilis stellatis tenerrimis sparsim vestita, dein utrinque glabra, lucida, 15—23 cent. longa, 7—10 lata, nervis secundariis 16—20, erecto-patulis cum costa media subtus prominentibus venis transversis obsoletis. Petioli 2—3 cent. longi, glabrescentes. Stipulae oblongae, plerumque omnes deciduae, cicatrices parvas, non-annulares relinquentes. Paniculae axillares et terminales multiflorae, albido-obtectae, folio breviores; racemi usque ad 15 cent. longi. Bracteae caducae; bracteolae binae, rubrae, coriaceae, valde undulatae, pubescentes, deciduae. Flores breviter pedicellati. Calycis laciniae ovatae, tomentellae, 3 mill. longae; fructiferi alae omnes breves, lanceolatae, acutae vel lineares, fructum non vel vix superantes. Petala calyce triplo longiora, villosissima intus glabra. Stamina 15, biserialia, connectivo cuspidato; seta quam anthera quinquies vel sexies longiore. Ovarium pubescens, stylus glaber. Fructus ovoidei, acuminati, albido-obtecti,

$2^1/_2$—3 cent. longi, calycis laciniis, basi dilatatis, pro maxima parte inclusi.

In Borneo reg. Sambas et Sintang.
In Hort. Bog. culta.

b. *Calycis fructiferi laciniae fructu multo longiores.*

α. macrocarpeae.

8. Shorea Pinanga *Scheff.* Tab. XXX. fig. 1.

Scheffer Observ. Phyt. II. in Natuurk. Tijdschr. v. Nederl. Indie. XXXI. 1870. (*vide Tangkawang pinang apud de Vriese Minjak Tangkawang p.* 19). *Burck Minjak Tengkawang. Batavia* 1886.

Arbor 30 pedes alta, ramis elongatis pendulis; ramuli juniores compressi petiolique glabri. Folia supra in costa pilis stellatis sparsis, parvis munita, caeterum ab initio glabra, modice petiolata, basi inaequaliter obtusa, oblonga, obtuse breviter acuminata, coriacea, 15—18 cent. longa, 5—7 lata, nervis secundariis 10—12 erecto-patulis, venis transversis bene distinctis. Petioli supra basin tumidi, 1.5—2 cent. longi. Stipulae lanceolatae, acutae, 7-nerviae, caducae, pilis stellatis obsitae, 1—1.5 cent. longae, 2.5—3.5 mill. latae. Paniculae axillares pauci-rameae, pilis stellatis hirtellae, folio dimidio breviores vel iis aequilongae. Bracteae amplae, obtusae dense hirtellae. Flores sessiles; calycis laciniae albae, dense tomentellae, fructiferi omnes auctae, 3 majores glabrae, nitidae, oblongae, firmiter coriaceae, plurinerviae, in vivo pulcherrime purpureae, majores 12—14 cent. longae, 3—4 latae; petala calyce duplo longiora, extus dense albido-tomentella, intus rosacea, glabra, connectivum longe cuspidatum. Fructus 4—4.5 cent. longi, 2.5 lati, tomento albido dense obtecti, elongato-ovoidei, acute acuminati.

In Borneo [*de Vriese*, *Martin*]; (*Motley fide Dyer*).
In Hort. Bog. culta.

9. Shorea Gysbertsiana *Burck.* Tab. XXIII et Tab. XXX fig. 2.

Burck, Minjak Tengkawang, Batavia 1886. *p.* 15.

Rami compressi, fusci vel nigrescentes, annulati, plerumque glabri. Folia modice petiolata, e basi late-cordata, oblonga, apice truncata vel breviter obtuse acuminata, 20—35 cent. longa, 16—20 lata; juniora in costa sparsim stellato-pubescentia et lepidota, caeterum glabra, supra lucida, glandulis resinosis munita, nervis secundariis 15—20, erecto-patulis cum costa subtus prominentibus, venis transversis bene distinctis. Stipulae magnae, coriaceae, rubrae, glanduliferae, oblongae, basi cordata caulem amplectentes, plurinerviae, nervis supra et subtus prominentibus, apice rotundatae, 6—7 cent. longae, 2—2½ latae nonnumquam cito deciduae. Paniculae compositae axillares et terminales elongatae, minutissime griseo-lepidotae, glabrescentes, usque ad 4 dc. longae. Bracteae deciduae. Bracteolae magnae binae, persistentes, rubrae, coriaceae, inaequales, dimensionis diversae, majores subrotundae, 14 mill. longae, 12 latae, alterae ovatae, 11 mill. longae, 6 latae, puberulae. Flores breviter pedicellati. Calycis laciniae 5 mill. longae, rotundatae, extus tomentosae, intus glabrae; calycis fructiferi omnes auctae, 3 majores 10 cent. longae, 4 latae; 2 breviores 7 cent. longae, 1.5—2 latae, oblongae, rotundatae, fere glabrae, lucidae, 10—12 nerviae, saepe recurvatae. Petala 7 mill. longa, obtusissima, extus albido-tomentosa, intus glabra; connectivum cuspidatum, seta antheris bis longiore. Fructus ovoidei, tomento albido dense obtecti, 5—7 cent. longi, 2½ lati, acuminati.

In Borneo regione Sintang. (*Gysberts*, *Teysmann*).

var. scabra. Tab. XXX fig. 3.

Ramis, petiolisque stellato-tomentellis, gilvis. Foliis subtus pilis stellatis scabris, in costa et costulis stellato-tomentellis. Stipulis plerumque deciduis; bracteis lanceolatis plurinerviis, glabris, persistentibus. Fructus laciniis non recurvatis.

In Borneo regione Sintang (*Gysberts*; *Beccari Piante Borneense* N° 3077).

10. Shorea compressa *nov. spec.* Tab. XXIV.

Rami valde compressi, pilis stellatis dense tomentelli, gilvi,

stipularum cicatricibus semi-amplectentibus et arciformibus muniti. Folia modice petiolata, e basi rotundata vel parum cordata, obovato-oblonga, obtuse acuminata, glandulis resinosis munita, supra et subtus pilis stellatis minutissimis in costa et costulis densius vestita, 25 cent. longa, supra medium 10 lata, in sicco fusca, nervis secundariis 18—20, erecto-patulis, cum costa media subtus prominentibus, venis transversis bene distinctis. Stipulae rubrae, late lanceolatae, usque ad 10 cent. longae, 4 latae, extus et intus stellato-pubescentes, glandulis resinosis munitae, inferiores deciduae. Petioli crassi, albo-tomentelli, 2—3 cent. longi. Paniculae axillares, usque ad 2.5 dec. longae, tomentellae. Bracteae ad cujusvis racemi basin, dimensionis diversae, connatae vel vario modo bi-,vel tripartitae, inferiores usque ad 4 cent. longae, 2 latae, glandulosae, superiores saepe binae, glabrae, oblongae vel falcatae. Bracteolae ad quemvis florem singulae, bipartitae vel binae apice rotundatae 7 mill. longae. Flores pedicellati, pedicellis 1 cent. longis tomento albido obtecti. Calycis laciniae lanceolatae, obtusae, intus fere glabrae extus pubescentes. Petala 18 mill. longa. Stamina 15, connectivo longiter cuspidato; seta quam anthera triplo vel quadruplo longiore. Stylus cylindraceus, crassus, apice attenuatus, pubescens; stigma 3-lobatum.

In Borneo regione Sambas.
Colitur iu Hort. Bog.

11. Shorea Beccariana *nov. spec.*

Ramuli compressi, angulosi, pubescentes, dein glabrescentes. Folia e basi plerumque cordata, ovato-oblonga, acuminata, coriacea, margine revoluta, costa supra pulverulente, subtus puberula, caeterum glabra, 14—17 cent. longa, 6—7 lata, nervis secundariis 12—14 utrinque, subtus cum costa prominentibus. Petiolus 3 cent. longus. Stipulae caducae, cicatrices semi-amplectentes relinquentes. Calycis fructiferi laciniae basibus dilatatis, sparsim stellato-pubescentibus, dein glabrescentibus, fructum arcte includentibus, glabrae; alae 3 latiores, (19 cent. longae, 3.5 latae); 2 angustiores, 12—15 nerviae, nervis et venis valde prominen-

tibus, glabrae, lucidae. Fructus incano-obtecti, ovoidei, acuminati, 3 cent longi.

In Borneo (*Beccari* N° 2912 et 1127).

β. microcarpae.

12. Shorea coriacea *nov. spec.*

Ramuli juniores petiolique minutissime lepidoti, dein glabrescentes et nigrescentes. Folia longe-petiolata, valde coriacea, e basi rotundata, elliptica, breviter acuminata, margine revoluta, subtus in costa pilis stellatis sparsis, lepidota, 9—12 cent. longa, 5—6 lata, nervis secundariis 14—16 utrinque. Petioli 3—4 cent. longi. Stipulae caducae. Racemi folio breviores vel subaequilongi, cinereo-lepidoti. Calycis fructiferi laciniae 3 majores, lanceolatae, acutae, 10-nerviae, 7—8 cent. longae, 1 latae; 2 breviores lineares, acutae, 2 cent. longae, omnes basibus dilatatis fructum includentes, ibique stellato-lepidotae. Fructus globosi 7 mill. lati et longi.

In Borneo (*Beccari* N° 2948).

13. Shorea Balangeran.

Hopea Balangeran *Korth. in Verhandel. Nat. Gesch. Kruidkunde p.* 74 *t.* 7; *Miquel Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 503; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 643. (*nec de Vriese Minjak Tengkawang. Leiden* 1861).

Rami juniores subcompressi, cum pedunculis petiolisque lepidoto-velutini, fulvi; folia e basi rotundata, ovato-oblonga, acuminata, supra glabra, subtus tenuissime lepidoto-velutina, flavicantia, 10—20 cent. longa, 5—6 lata, nervis secundariis 11—16, tertiariis parum distinctis. Petioli 2½ cent. longi. Stipulae lanceolatae, acutiusculae, intus et extus stellato-pubescentes. Racemi folio aequales vel breviores. Bracteae subrotundae, intus glabrae, extus pubescentes et ciliatae, flavicantes, 4 mill. longae, 3 latae. Calycis laciniae lanceolatae, extus e pilis simplicibus, subadpressis, cinereis sericeae, intus glabrae. Petala calyce triplo vel quadruplo longiora, oblonga, intus glabra, extus sericea.

Stamina 15; seta connectivi loculis bis longiore. Calycis fructiferi immaturi laciniae 3 majores, oblanceolatae, obtusae, 6-nerviae, venis transversis distinctis, margine minute ciliatae, lucidae, basibus dilatatis, pilis stellatis sparsis villosulae. Fructus immaturi, ovoidei, acuminati.

In Borneo ad. flumen Pattai (*Korthals*); in insule Madjang (*Teysmann in Herb. Bog.*); in Bangka (*Teysmann*).
In. Hort. Bog. culta.

14. Shorea elliptica *nov. spec.*

Ramuli subcompressi, angulosi, cum pedunculis petiolisque dense leprosulo-lepidoti, fusci. Folia juniora supra in costa flavido-pulverulenta, subtus tenuissime pulverulento-lepidota, juniora in costa et costulis leprosula, glabrescentia, e basi rotundata vel leviter cordata, elliptica, emarginata, coriacea, 7—8 cent. longa, 5—6 lata, nervis secundariis, subtus valde prominentibus, 11 utrinque. Stipulae caducae. Calycis fructiferi immaturi laciniae omnes auctae, plerumque 4 majores oblanceolatae, obtusae, intus et extus tomentellae, 4 cent. longae, 1 latae; 1 brevior linearis. Fructus immaturi, calycis laciniis inclusi, 8 mill. lati, 5 longi.

In Borneo (*Beccari* N° 2574).

15. Shorea leprosula *Miq.*

Miq. Fl. Ind. Bat. Suppl. p. 487; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 631; *Scheffer, Obs. Phyt. in Natuurk. Tijdschr. v. N. Indië XXXI, p.* 349.

Ramuli, racemique stellato-leprosi. Folia e basi obtusa vel rotundata elliptico-oblonga vel oblonga, breviter obtuse, acuminata, supra sub lente pilis stellatis tenerrimis inspersa, subtus cum petiolis furfure denso brevi-stellato, in costulis pilis stellatis validioribus fuscis cum aliis intermixtis, ochraceo-cinerascentia, 13—14 cent. longa, 6—7 lata, nervis secundariis 14 utrinque. Paniculae axillares folio breviores, paucirameae. Flores sessiles. Calycis fructiferi laciniae 3 majores spathulato-oblongae, obtusae, 7—9 nerviae, utrinque sub lente tenere stellato-pilosae, 6—10 cent. longae, 13 mill. latae, 2 breviores lineares, 3.5 cent. longae.

Fructus ovoidei, acute acuminati, tomento albido obtecti, 1 cent. longi.

In Sumatra prope Sidjoengdjoeng et in prov. Lampongs ad flum. Tarabangi (*Teysmann in Herb. Bog.*); in Borneo (*Beccari* N° 2952).

16. Shorea selanica *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. p. 33. — Dammara selanica mas *Rumph. Amb. II. p.* 168; *t.* 56. — Unona? Selanica *DC. Prodr. I. p.* 92. — Engelhardtia selanica *Bl. Fl. Jav. Jugl. p.* 8. — Hopea selanica *Roxb. Fl. Ind. Ed.* 1832 V. 2. *p.* 610; *Hassk. Cat. Hort. Bog. p.* 209; *Miq. Fl. Ind. Bat. I.* 2. *p.* 504; *A. DC. Prodr.* XVI 2. *p.* 629.

Rami subcompressi ochraceo-tomentosi. Folia chartacea e basi cordata, oblonga, plerumque obtuse et breviter acuminata, nonnumquam tamen acumine longiore et acuto terminata, supra in nervo medio tomentosula, subtus stellato-puberula, 13—20 cent. longa, 6—8 lata, nervis secundariis 18—22, venis transversis distinctis. Petioli 1 cent. longi, tomentosi. Stipulae e basi lata, ovatae, obtusae, 8—10 mill. longae, intus et extus tomentosae. Calycis fructiferi laciniae 3 majores oblongae, obtusae, basi angustatae.

In Moluccis (*Rumphius*, *Reinwardt in Herb. Lugd. Bat.*); in Boeroe Kajeli; in Ambon (*Teysmann*).
Colitur in Hort. Bog.

β. var. latifolia *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. p. 35; — Engelhardtia spicata *Bl. Fl. Jav. l. c.* — Dammara selanica femina *Rumph. Amb. II. p.* 169.

γ. var. obtusa.

Foliis basi obtusis, plerumque acute acuminatis; stipulis caducis. Flores sessiles. Calycis laciniae albido-tomentosae, 3 mill. longae. Petala calyce duplo longiora. Stamina 15, biserialia, seta quam anthera bis longiore. Stylus filiformis. Ovarium pubescens. Paniculae multiflorae usque ad 2 dec longae. Calycis fructiferi alae oblanceolatae, utrinque minute puberulae, obtusae vel acutae, basi angustatae, 3 majores 6 cent. longae, 1 latae, 9-nerviae;

2 breviores lineares, 2 cent. longae. Fructus oblongo-ovoidei, acuminati, 1.5 cent. longi, albido-sericei.

17. Shorea Maranti.

Hopea? Maranti *Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra. p.* 489; *A. DC. Prod. XVI.* 2. *p.* 635 (*ubi nomem solum*).

Innovationes stellato-furfurellae. Folia brevissime petiolata, e basi rotundata, vel obtusiuscula, ovato-,vel elliptico-oblonga, sub-abrupte modice acuminata, integerrima, chartacea, supra in costa leviter pubera, subtus sparsim pube stellato munita, 9—16 cent. longa, 4—6 lata; costulis 13—15 utrinque, tenuiusculis, tenerrime transverse venosis, axillis costularum et costa media saepe, per totam fere longitudinem, utrinque bulluloso-glanduloso-inflatis, passim dein excavatis. Stipulae caducae, elliptico-lanceolatae, dorso stellato-puberae. Petioli 5—8 mill. longi. Bracteae persistentes ovatae, nervosae, apice rotundatae, connatae, intus et extus puberulae, inaequales. Calycis laciniae adpresse puberae, imbricatae, 3 exteriores majores. Petala extus tomentella. Stamina 15 biserialia.

In Sumatra orient. prov. Palembang prope Moeara doewa (*Teysmann*); prov. Priaman. (*Teysmann*); in Bangka prope Plangas (*Teysmann*). Nom. indig.: »*Maranti*, *Kayoe Kloengkoeng*, *Oeloe toepai*, *Keloeloeng*."
Colitur in Hort. Bot Bogor.

18. Shorea lepidota *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. p. 33; *Miq. Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 503. — Vatica lepidota *Korth. Verhandl. Nat. Gesch. Ned. Ind. Kruidk. p.* 73; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 629.

Ramuli compressi, fusci, dense leprosi. Folia e basi obtusa, vel subtruncata, ovalia vel elliptico-oblonga, acuta vel breviter acuminata, rarius obtusa, supra in costa flavido-pubescentia, subtus petiolique leprosa, 7—15 cent. longa, 2.5—6 lata, nervis secundariis 14—20. Stipulae falcatae, acutiuscula, 2.5 cent. longae, 4 mill. latae, extus leprosae, intus glabrescentes, subcoriaceae,

5—7-nerviae, admodum deciduae. Paniculae axillares ochraceo-tomentosulae. Bracteae subrotundae. Calycis laciniae ovato-acutae, extus tomentosae, intus pubescentes, inaequales. Ovarium pubescens.

In Sumatra.

19. Shorea eximia *Scheff.*

Scheffer Observ. Phyt. in Nat. Tijdschr. voor Nederl. Indië. XXXI. p. 349. — Vatica? eximia *Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. p.* 486; *A. DC. Prodr.* *XVI.* 2. p. 623. — Vatica? sublacunosa *Miq. Fl. Ind. Bat. I.* 2. — Shorea sublacunosa *Scheff. Obs. Phyt. in Nat. Tijdschr. v. Ned. Ind. XXXI. p.* 350; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 623.

Ramuli cum petiolis et foliis praesertim subtus in costulis supraque in costa media stellato-setuloso-hirtelli. Folia brevissime petiolata e basi rotundata, plerumque obverse oblanceolato-oblonga, acuminata, integerrima, subpergamaceo-chartacea, 15—30 cent. longa, 5—8 lata, utrinque nitida, supra laevia nervis sulcatis, subtus costulis 16—22 arcuato-patulis, haud crassis sed prominentibus distincteque transverse venosis. Stipulae triangulari-ovatae, acutiusculae, dorso pilosae ramo appressae, nervosae, petiolo longiores, diutius persistentes. Calycis fructiferi alae lanceolatae-lineares, rotundatae; 3 majores, basi angustatae, 8—9 cent. longae, 13 mill. latae, utrinque pilis sparsis hirtellae, 9-nerviae; 2 breviores et angustiores 4 cent. longae. Fructus elongato-ovoidei, acuminati, albido-tomentelli.

In Sumatra prov. Palembang prope Moeara-doea et prov. Lampongs ad flum. Tarabangi (*Teysmann*); in Bangka prope Plangas et Djeboes (*Teysmann*); in Singapore (*Wallich Cat.* 6635, *fide Dyer*); Ayer Punnus (*Griffith* N° 5018, 5019 *fide Dyer*).

Var. *β* angustifolia.

Shorea sublacunosa *Scheff.* var. angustifolia.

Foliis basi cuneatis, lanceolatis.

In Bangka in mont. Menoembing et prope Djeboes (*Teysmann*).

Flores et fructus adhuc ignoti. Genus tamen haud dubium.

20. Shorea nitens *Miq.*

Miq. Flora Ind. Bat. Supplem. Sumatra p. 488; *Scheffer Obs. Phyt.* II. *in Nat. Tijdschr. voor Ned. Indië Vol.* XXXI. *p.* 349.

In Sumatra (*Teysmann*).

21. Shorea ovalis *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. *p.* 33; *Miquel Flora Ind. Bat.* I. 2. *p.* 503; *A. DC. Prodr.* XVI. 2. *p.* 631. — Vatica ovalis *Korth. Nat. Gesch. p.* 73.

In Borneo.

22. Shorea furfuracea *Miq.*

Miq Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra p. 488; *A. DC. Prodr.* XVI. 2. *p.* 632; (*„purpurea" errore pro „furfuracea" scriprit*).

Folia e basi rotundata, vel truncata, (nec cuneato-rotundata). Petioli 0.5—1 cent.; costuli 14—16.

In Sumatra (*Teysmann*).

23. Shorea Palembanica *Miq.*

Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra p. 487.

In Sumatra (*Teysmann*).

24. Shorea subpeltata *Miq.*

Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. p. 488.

In Sumatra.

Non vidi.

25. Shorea Singkawang.

Hopea? Singkawang *Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra. p.* 489.

In Sumatra.

26. Shorea stipulosa.

Vatica? stipulosa *Miq. Flora Ind. Bat. Suppl.* p. 486.

In Sumatra.

III. Anisoptera.

Anisoptera. *Korth. Verh. Nat. Gesch. Kruidk. p.* 65. *t.* 6; *Walp. Rep. V. p.* 125; *Ann. IV. p.* 335; *VII, p.* 378; *Bl. Mus. Bot. II. p.* 41 *t.* 6; *Miquel Flora Ind. Bat. I. p.* 500; *Bentham et Hooker Gen. Plant. I. p.* 192; *A. de Candolle Prodr. XVI.* 2. *p.* 615; *Baillon, Hist. des Plantes IV. p.* 214; *Dyer in Hook. Flora of Brit. India I. p.* 300.

Species.

1. Anisoptera polyandra *Bl.*

Bl. Mus. Lugd. Bat. 1. p. 42. *t* 6; *Miquel Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 501; *A. DC. in Prodr. XVI.* 2. *p.* 615. — Dipterocarpus parviflorus *Zipp.* — D. microcarpus *Zipp. mss.*

In Nova Guinea (*Zippel. in Herb. Lugd. Bat.*).

2. Anisoptera costata *Korth.*

Korth. Nat. Gesch. p. 66. *t.* 6; *Blume Mus. Lugd. Bat. II. p.* 42; *Miquel Fl. Ind. Bat. I.* 2. *p.* 502; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 615. — Dipterocarpus parallelus *Korth. mss.* et D. Tampurau *Korth. mss.* — Dryobalanops Hallii *Korth. mss.*

In Borneo (*Korthals*).

3. Anisoptera marginata *Korth.*

Korth. Nat. Gesch. p. 66. *t.* 6; *Blume Mus. Lugd. Bat. II. p.* 42; *Miquel Fl. Ind. Bat. I.* 2. *p.* 502; *A. DC. Prod. XVI.* 2. *p.* 615.

In Borneo ad montem Pamattan (*Korthals*); in Bangka (*Teysmann in herb. Lugd. Bat.* N° 7671, 7672; *in Herb. Bog.* N° 12305, 12046). Nomina indigena: »*Tenam, Mentanem*."

4. Anisoptera? melanoxylon *Hook. f.*

Hook f. in Trans. Linnean Soc. XXIII. p. 160; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 616. — Vatica (melanoxylon) *Benth. et Hook. Gen. Plant. I. p.* 192.

In Borneo: Labuan (*Motley*).

Non vidi. (anne rectius *Synapteae* species?)

5. Anisoptera *spec. nov. Dyer Journ. of Bot.* 1878 *p.* 99.

In Nova Guinea (*Beccari*).

Species exclusae.

Anisoptera *Bantamensis Hook.* = Vatica (Sunaptea) Bantamensis.

Anisoptera? *Palembanica Miq.* = Dipterocarpus pilosus *Roxb.*

IV. Parashorea.

Parashorea *Kurz. Journ. As. Soc. of Bengal* XXXIX *Part.* II. 1870 *p.* 66.

1. Parashorea lucida *Kurz.*

Kurz Journ. Asiat. Soc. of Bengal XXXIX *Part.* II. 1870 *p.* 66. — Shorea lucida *Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra. p.* 487.

In Sumatra.

Cette plante, dont on ne connait que les feuilles et les fruits, a été regardée par M. Kurz comme espèce d'un genre nouveau: *Parashorea.* Il est vrai qu'elle n'entre dans aucun autre genre de cette famille. D'après ses caractères anatomiques le *Parashorea lucida* tient le milieu entre les *Vateria* et les *Isoptera.*

V. Isoptera.

Isoptera. *Scheffer Adnotationes in Herb. Bog.; Burck Minjak Tengkawang. Bat.* 1886 *p.* 27.

Calycis floridi tubus brevissimus, toro adnatus; laciniae ovato-rotundatae, imbricatae; fructiferi tubus haud auctus, laciniae omnes auctae, horizontaliter patentes, haud aliformes; 3 latiores rotundatae, 2 angustiores. Stamina 30—36, antheris ovatis, loculis basi divergentibus, acutis, valvis aequalibus, connectivo producto setifero. Ovarium 3-loculare, loculis 2-ovulatis; stylus brevis, teres, apice 3-angulatus. Fructus coriaceus, indehiscens monospermus, calycis laciniis haud inclusus. Semen globosum; cotyledones crasso-carnosae, oleosae, aequales, radiculam superam includentes. Arbores resiniferae. Folia integerrima, parallele penninervia. Paniculae axillares et terminales.

1. Isoptera Borneensis *Scheff.* Tab. VIII.

Scheffer Adnotationes in Herb. Bog.; Burck Minjak Tengkawang. Batavia 1886. *p.* 27. — Hopea seminis *de Vr. Minjak Tengkawang. Leiden* 1861.

Folia modice petiolata, e basi plerumque rotundata vel leviter cordata, lanceolato-oblonga, obtuse acuminata supra in costa stellato-pubescentia, in sicco fuscescentia, lucida subtus in nervorum axillis scrobiculata et pilosa, caeterum glabra, pallida, 17—26 cent. longa. 6—8 lata, nervis secundariis 14—15 utrinque, tertiariis inconspicuis. Petiolus 2 cent. longus, pubescens. Stipulae caducae. Paniculae axillares et terminales ± 15 cent. longae, stellato-pubescentes. Bracteae caducae. Flores breviter pedunculati. Calycis laciniae tomentellae, rotundatae, 1—2 mill. longae; fructiferi auctae 3, latiores, rotundatae, 17 mill. longae et latae; nervis plurimis pertensae, supra minute sericeae, 2 angustiores, omnes horizontaliter patentes in sicco saepius paulo recurvatae. Petala albido-tomentella, flava, 15 mill. longa, 2 lata. Stamina 3-serialia, 30—36, filamentis basi dilatatis, anthe-

ris ovatis, valvis aequalibus, connectivo producto setifero. Ovarium sericeo-obtectum, stylo glabro, stigmate 3-angulari. Fructus subglobosus, apice acuminatus et styli rudimento coronatus, albido-tomentellus, 6 mill. longus, 7 latus.

In Borneo regione Sintang et Sambas et in Bangka.
In Hort. Bot. culta.

VI. Vatica.

Vatica *Linn. Mant.* p. 152; *Walp. Ann.* I. p. 337; *A. DC. Prod. I. p.* 517; *Blume, Mus. Lugd. Bat. II. p.* 30 *t.* 7; *Miquel, Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 502; *Bentham et Hooker Gen. Plant. I. p.* 192; *A. de Cand. Prodr. XVI.* 2. *p.* 617 (*excl.* § 2 *et* § 3); *Thiselton Dyer in Hooker Flora of Brit. India I. p.* 301. — Retinodendron *Korth. in Verhandl. Nat. Gesch. Kruidk. p.* 55 *t.* 8. — Vateria sect. Isauxis *Arn. Ann. of Nat. Hist. III. p.* 155; *Wight et Arn. Ill. to Ind. Bot. I. p.* 88. — Isauxis *Thwaites Enum. Pl. Zeyl. p.* 37. — Sunaptea *Griff. Not. IV. p.* 56; *Kurz. Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal XXXIX. Part. II*, 1870. — Anisoptera Bantamensis *Hassk. Retzia p.* 140. — Anisoptera melanoxylon *Hook. Trans. Linn. Soc. vol. XXIII. p.* 160. — Pachynocarpus *Hooker Trans. Linn. Soc. XXIII, p.* 159. *t.* 22; *Benth. et Hooker Gen. Plant. I. p.* 192.

Calycis floridi tubus brevissimus, toro v. ovarii basi adnatus, laciniae acutiusculae, prima juventute imbricatae, mox apertae v. pseudo-valvatae; fructiferi tubus haud auctus vel auctus et fructui adnatus, laciniae aequaliter v. inaequaliter auctae, reflexae vel patentes vel haud auctae saepius incrassatae vel obliteratae. Stamina 15; antherae oblongae connectivo apiculato, loculorum valva exteriore majore. Ovarium 3-loculare, loculis 2-ovulatis; stylus staminibus longior apice ovoideus rariter obtusus; stigmata 3 vel rarissime stigma capitatum apice truncatum. Nux composita, coriacea vel lignosa, 1- (vel 2-?) sperma, indehiscens, germinatione seminis in valvis tribus rumpens. Cotyledones crasso-carnosae, oleosae aequales. — Arbores resiniferae. Stipulae parvae fugacissimae vel inconspicuae.

Folia integerrima, coriacea, penninervia et reticulato-venosa. Flores in paniculas terminales et axillares dispositi.

Ex diversis characteribus calycis fructiferi in sectiones naturales 5 dividendum mihi videtur.

Species.

Sectio I. *Retinodendron* (*Korth.*).

Calycis fructiferi laciniae non vel vix accretae, reflexae vel patentes saepius incrassatae.

1. Vatica Rassak *Bl.*
2. Vatica Moluccana *nov. spec.*
3. Vatica pauciflora *Bl.*
4. Vatica Zollingeriana *A. DC.*
5. Vatica Lamponga *nov. spec.*
6. Vatica ruminata *nov. spec.*
7. Vatica Forbesiana *nov. spec.*
8. Vatica obtusa *nov. spec.*
9. Vatica furfuracea *nov. spec.*
10. Vatica oblongifolia *Hook.*
11? Vatica Papuana *Dyer.*

Sectio II. *Isauxis Arn.*

Calycis fructiferi laciniae omnes auctae, subaequales fructu multo longiores.

12. Vatica Bancana *Scheffer.*

Sectio III. *Eu-Vatica. Benth. et Hook.*

Calycis fructiferi laciniae inaequales, 2 aliformes.

15. Vatica Borneensis *nov. spec.*
16. Vatica Teysmanniana *nov. spec.*

Sectio IV. *Sunaptea. Griff.*

Calycis fructiferis laciniae inaequaliter auctae, 2 aliformes. Fructus, in parte, inferus.

15. Vatica Bantamensis (*Anisoptera Hassk.*)

Sectio V. *Pachynocarpus. Hook.*

Calycis fructiferi laciniae obliteratae. Fructus receptaculo adnato cinctus.

16. Vatica umbonata (*Pachynocarpus. Hook.*)
17. Vatica verrucosa *nov. spec.*

Species fere ignota; genus tamen haud dubium.

18. Vatica venulosa *Bl.*

Species exclusae.

Vatica? *stipulosa Miq.* = Shorea stipulosa.
Vatica? *eximia Miq.* = Shorea eximia *Scheff.*
Vatica? *sublacunosa Miq.* = Shorea eximia *Scheff.*
Vatica *lepidota Korth.* = Shorea lepidota *Bl.*
Vatica *ovalis Korth.* = Shorea ovalis *Bl.*

Sectio I. *Retinodendron. Korth.*

1. Vatica Rassak *Bl.*

Blume, Mus. Lugd. Bat. I. p. 31; *Miquel, Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 502; *A. DC. Prodr. XVI.* 2 *p.* 619. — Retinodendron Rassak *Korth. Verh. Nat. Gesch. Ned. Ind. Kruidk. p.* 56. *t.* 8.

Petala 14 mill. longa; stamina 15 in duabus seriebus disposita, 10 seriei exterioris, (non interioris *Korth.*), 5 seriei interioris. Connectivum glandula obtusa terminatum. Stylus apice ovoideus; stigmata 3; (nec stigma truncatum, denticulatum *Korthals*).

In Borneo (*In Herb. Lugd. Bat.*).

2. Vatica Moluccana *nov. spec.* — Tab. XXVI.

(Vatica Rassak var. *β* subcordata *Bl. l. c.*; *A. DC. l. c.*; *Miq. l. c.*?)

Ramuli dense fusco-lepidoti; folia e basi rotundata, vel late cordata, oblonga, breviter obtuse acumninata, vel obtusiuscula, supra glabra, subtus stellato-lepidota, usque ad 45 cent. longa, 6 - 15 cent. lata. Stipulae lanceolatae, acutae, 7. mill. longae, caducae. Petiolus 2.5 cent. longus. Paniculae axillares et terminales, densiflorae, lepidotae. Calycis laciniae ovato-acutae, pubescentes. Petala alba, basi flavescentia, oblongo-obovata, 14 mill. longa. Stamina 15, biserialia. Connectivum glandula obtusa terminatum. Stigmata 3. Fructus magni, lignosi, trisulcati, 6 cent. longi, 4 lati apice obtusi, monospermi, calycis laciniis paulo auctis et incrassatis, reflexis, suffulti.

Vaticae Rassak affinis, differt foliis basi cordatis, latioribus; paniculis densis, multifloris et calycis fructiferi laciniis etiam in juventute reflexis.

In Moluccarum insula Batjan (*Teysmann*); in Borneo (?)
In Hort. Bog culta.

3. Vatica pauciflora *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. p. 31 *t.* 7; *Miquel Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 502; *A. DC. Prodr. XVI.* 2. *p.* 618. — Retinodendron pauciflorum *Korth. Nat. Gesch. p.* 58. — Vateria pauciflora *Walp. Rep. V. p.* 126.

Petala 7 mill. longa, 2.5 lata. Connectivum glandula acutiuscula terminatum. Stigma capitatum, apice truncatum. Fructus ignoti.

In Sumatra (*Korthals in Herb. Lugd. Bat.*).

4. Vatica Zollingeriana *A. DC.* — Tab. XXIX. fig. 1.

A. DC. in Prodr. XVI. 2. *p.* 618.

Petala 11 mill. longa, luteola. Stigmata 3. Fructus coriacei, pyramidales, 2—2½ cent. longi et lati, regulariter 3-sulcati, monospermi, calycis laciniis non accrescentibus sed incrassatis, basi suffulti. Cotyledones subaequales.

Vaticae pauciflorae affinis, differt tamen petiolis, petalis et inflorescentiis longioribus et stigmatibus 3.

In Java? (*vide A. DC. l. c.*); in Sumatra: prov. Lampongs et in Banka (*Teysmann*). In Hort. Bog. culta.

5. Vatica Lamponga *nov. spec.* — Tab. XXIX. fig. 3.

Ramuli juniores, petioli racemique, pube brevi cinerea lepidoti. Folia oblonga vel oblongo-lanceolata, basi acuta, apice obtusiuscule angustata, acumine retuso vel truncato, fere glabra, 15—18 cent. longa, 5—6 lata, nervis secundariis 5—7. Petiolus 1.5—2 cent. longus. Racemi axillares et terminales ramosi, folio subaequales. Calycis laciniae lanceolatae, extus lepidotae Petala 11 mill. longa, luteola. Connectivum obtusiusculum nonnumquam leviter retusum. Stigma ovoideum, acutum, 3-laciniatum. Fructus coriacei, subglobosi, $1^1|_2$ cent. longi, 2 lati, irregulariter 3—6-sulcati, monospermi, calycis laciniis, non accrescentibus sed incrassatis, basi suffulti.

Praecedenti affinis differt tamen, fructuum forma et dimensione, stigmatis laciniis longioribus et connectivo obtusiusculo.

In Sumatra: Lampongs (*Teysmann*).
In Hort. Bot. Bog. culta.

6. Vatica ruminata *nov. spec.* — Tab. XXIX. fig. 4.

Ramuli juniores pube brevi, cinerea lepidoti, glabrescentes. Folia ovato-oblonga vel oblonga, basi obtusa, apice obtuse angustata, glabra, 10—15 cent. longa, 6—7.5 lata, nervis secundariis 9—12 utrinque, venis reticulatis distinctissimis. Petioli 15 mill. longi. Racemi axillares et terminales, paniculati, folio breviores vel subaequales. Calycis laciniae lanceolatae, cinereo-lepidotae. Petala 12 mill. longa, lineari-oblonga, obtuse extus sublepidota. Connectivum obtusiusculum. Stigmata 3. Fructus coriacei, subglobosi, ruminati, monospermi, 3-sulcati, 15 cent. longi, 2 lati, calycis laciniis, non accrescentibus sed incrassatis, basi suffulti.

In Banka (*Teysmann*).
In Hort. Bot. Bog. culta.

7. Vatica Forbesiana *nov. spec.*

Ramuli subcompressi griseo-lepidoti. Folia, e basi acutiuscula, elliptico-oblonga vel lanceolata, acute acuminata, supra nitida, subtus sparsim lepidota, 12 cent. longa, 3—5 lata, nervis secundariis 7—8 pertensa. Petiolus 12 mill. longus. Flores ignoti. Fructus coriacei, parvi, 6 mill. longi, 10 lati, lepidoti, trisulcati, stylo et stigmate persistentibus coronati, calycis laciniis non auctis, neque incrassatis suffulti. Stigmata 3.

Fructibus parvis et calycis fructiferi laciniis non incrassatis a precedentibus distincta.

In Sumatra? (*In Herb. Lugd. Bat. H. O. Forbes* N° 3246).

8. Vatica obtusa *nov. spec.*

Ramuli juniores, petioli et racemi pilis stellatis fuscis, lepidoti. Folia, e basi inaequaliter rotundata, ovata vel ovato-oblonga, obtuse, vel acute acuminata, juniora supra et subtus hic illic pilis stellatis lepidota, cito glabrescentia, 12—18 cent. longa, 5—8 lata, nervis secundariis 8—9 utrinque, venis reticulatis distinctis. Petioli 1—1.5 cent. longi. Racemi ramosi folio breviores. Calycis laciniae lanceolatae, acutae, griseo-lepidotae. Petala lineari-oblonga, obtusa, 10 mill. longa, extus sub-lepidota. Connectivum obtusiusculum. Stigma ovoideum, 3-laciniatum, laciniis obtusis.

Anne rectius *Vatica ruminatae* varietas?

In Borneo: Karimatae ins. (*Teysmann in Herb. Bog.* N° 11352).

9. Vatica furfuracea *nov. spec.*

Ramuli compressi, fusco-lepidoti. Folia, e basi obtusa, oblonga vel obovato-oblonga, acuminata, supra glabra subtus opaca, in costa lepidota, glabrescentia, in axillis nervorum scrobiculata, 12—15 cent. longa, 5—6 lata, nervis secundariis 16—17. Petiolus fusco-pulverulentus, 2.5—3 cent. longus. Racemi axillares, folio breviores vel panicula elongata, ramis fusco-furfuraceis. Flores pedicellati. Calycis laciniae acutiusculae, fusco-furfuraceae. Petala 15 mill. longa, extus lepidota. Stamina 15, connectivo obtuso. Stigmata 3.

In Borneo (*Beccari* N° 2718).

10. Vatica oblongifolia *Hook. f.*

Hook f. in Transact. Linn. Soc. XXIII. *p.* 160; *A. DC. in Prodr.* XVI. 2. *p.* 619.

V. Rassak similis fide auct. Fructus ignoti.

In Borneo sept. (*Low*).

Non vidi.

Species dubia.

11. Vatica Papuana *Dyer.*

Dyer Journ. of Bot. April 1878 *p.* 100. — Vateria Papuana *Dyer Report on the Botany of the S. E. Moluccas. Challenger Expedition p.* 123; 287. Tab. LXIV. B (?)

Nova Guinea. Ramoi 1872, (*Beccari*); Arrow-Ins.; (*d'Albertis*),

En 1872 une plante, portant des fleurs, fut recueillie par M. O. Beccari à Ramoi dans la Nouvelle Guinée. M. Dyer, qui examina cette plante, lui donna le nom de *Vatica Papuana*, les organes floraux ne laissant point de doutes sur la détermination du genre.

Quelques années plus tard, des fruits d'une Diptérocarpée furent pêchés dans la mer près de la Nouvelle Guinée par M. Moseley, lors de l'Expédition scientifique du „Challenger."

Ces fruits qui, d'après M. Dyer, ne pouvaient être d'un *Vatica*, mais plutôt d'une espèce de *Vateria*, furent néanmoins regardés par le même auteur comme ceux de la plante de M. Beccari. Le nom de *Vatica Papuana* fut alors changé en *Vateria Papuana*. Pour moi, je crois devoir maintenir le nom proposé autrefois par M. Dyer à cause de la ressemblance du fruit avec celui du *Vatica Moluccana*.

Sectio II. *Isauxis Arn.*

12. Vatica Bancana *Scheff.* — Tab. XXVII.

Scheffer, Observat. Phytogr. Pars II. — Vatica Schouteniana *Scheffer ib. Pars* III *in Natuurk. Tijdschr. voor Nederl. Indië Dl.*

XXXI, *p.* 348; *Dl.* XXXII, *p.* 408. — Dryobalanops Schefferi *Hance Journ. of Bot. Oct.* 1876?

Ramuli vetustiores grisei, juniores cum petiolis aureo-fusci, dense furfuracei. Folia breviter petiolata, e basi acuta vel obtusiuscula, ovato-elliptica vel obverse oblonga, apice breviter acuminata ibique emarginata, integerrima, coriacea, supra in costa impressa et pilis stellatis hirtella, caeterum glabra, lucidula, juniora infra in costa et costulis, fusco-furfuracea, 4—12 cent. longa, 4.5—5 lata, costulis utrinque 9—11, erecto-patulis, superioribus ante marginem unitis dense reticulato-venosa; petioli 0.5—1.5 cent. longi; paniculae pauci-rameae, axillares breves; flores pedicellati; calyx profunde 5-partitus, laciniis oblongo-lanceolatis, obtusis, patentibus dense furfuraceis; stamina 15, connectivo apice in mucronem satis longum producto; stigma 3-dentatum; calyx fructifer valde auctus, laciniis subaequalibus ovato-lanceolatis, obtusis, nitidis, obsolete 5-nervis, basi patentibus et subreduplicatis, apice planis, conniventibus, $2^1/_2$ cent. longis, 6—10 mill. latis.

In Bangka prope Djeboes et prope Koba (*Teysmann*); in Sumatra prope Sibogha (*Teysmann*).
In Hort. Bog culta.

Sectio III. *Eu-Vatica. Benth. et Hook.*

13. Vatica Borneensis *nov. spec.*

Ramuli, petioli, pedunculique dense lepidoti. Folia, e basi obtusa, oblonga vel ovato-oblonga, obtuse acuminata, supra lucida subtus glabra, opaca, 6 cent. longa, 3—3.5 lata, nervis secundariis 10—12, venis reticulatis supra et subtus bene distinctis. Petiolus 1.5 cent. longus. Racemi fructiferi folio breviores vel subaequales. Calycis fructiferi immaturi laciniae inaequales, obtusae, extus et intus dense fusco-furfuraceae, 5-nerviae; 2 majores, 3 duplo breviores. Fructus immaturi ovoidei dense fusco-lepidoti.

In Borneo (*Beccari* N° 2623).

14. Vatica Teysmanniana *nov. spec.*

Ramuli, petioli, pedunculique dense leprosuli. Rami glabres-

centes, nigrescentes. Folia modice petiolata, e basi obtusa vel inaequaliter rotundata, lanceolato-oblonga, glabra, supra lucida, 14—24 cent. longa, 4—7 lata, costa media valida, supra et subtus prominente, nervis secundariis 10—15. Petiolus 2—2.5 cent. longus. Flores ignoti. Racemi axillares racemosi, folio multo breviores. Calycis fructiferi laciniae omnes auctae; 2 aliformes obtusae, 5-nerviae, 7 cent. longae, 1.5 latae, 3 minores lanceolatae, acutae, 1.5 cent. longae, omnes glabrae. Fructus globosi glabrescentes, 7 mill. longi.

In Banka (*Teysmann in Herb. Bog.* 12055).

Sectio IV. *Sunaptea Griff.*

15. Vatica Bantamensis. — Tab. XXVIII.

Vaticae sp. *secus Benth. et Hook. in Gen. Plant. I. p.* 192. — Anisoptera Bantamensis *Hassk. Retzia I. p.* 140; *A. de Cand. in Prodr. XVI.* 2. *p.* 615; *Miquel Flora Ind. Bat. I.* 2. *p.* 501. — Synaptea Bantamensis *Kurz in Journ. of the Asiatic Soc. Bengal. XXIX. part. II.* (1870).

Folia, e basi acuta, nunc obtusiuscula, ovato-oblonga, breviter et plerumque acute-acuminata, coriacea, supra nitidula, subtus lepidota, 8—12 cent. longa, 3—4 lata, nervis secundariis 8—9 utrinque. Paniculae axillares et terminales folio breviores. Calycis tubus brevissimus, toro adnatus, laciniae prima juventute imbricatae, mox valvatae, lanceolatae, pilis stellatis lepidotae; fructiferi tubus auctus, fructui adnatus; laciniae omnes auctae, 2 maximae aliformes, 5-nerviae, tenere lepidotae, lanceolatae, obtusae, 8 cent. longae, 2 latae; 3 minores lanceolatae, acutae, 3 cent. longae, 8 mill. latae. Petala oblongo-lanceolata, 12 mill. longa, extus lepidota. Stamina 15, biserialia, filamentis brevibus, connectivo in mucronem brevem, obtusiusculum producto. Stigma 3-laciniatum, laciniis obtusis. Fructus subglobosus, lepidotus, 8 mill. longus, obtusus vel stylo mucronatus, calycis tubo usque ad $1/3$ partem longitudinis adnato, cinctus, monopermus. —

In Java: Bantam (*Hasskarl*); in Sumatra: Sibogha (*Teysmann*).

Sectio V. *Pachynocarpus Hook.*

16. Vatica umbonata.

Pachynocarpus umbonatus *Hook f. in Trans. Linn. Soc.* XXIII. *p.* 159. *t.* 22; *A. de Cand. in Prodr.* XVI. 2. *p.* 617.

In Borneo, ad Laboean (*Motley*).

17. Vatica verrucosa *nov. spec.* — Tab. XXIX. fig. 5.

Folia, e basi acuta, oblonga vel lanceolata, obtuse acuminata, coriacea, glaberrima, 10—18 cent. longa, 4—7 lata, nervis lateralibus utrinque circiter 6—8. Petioli 12 mill. longi. Racemi paniculati, 5—6 cent. longi, pilis stellatis sparsim lepidoti. Pedunculi 3 mill. longi. Calycis tubus verrucosus, fuscus; laciniae triangulares, pilis stellatis munitae. Petala et stamina non adsunt. Ovarium 3-lobatum, verrucosum. Stylus glaber brevis, stigmate crassiusculo, 3-lobo. Fructus ultra medium tubo adnato calycis accreti inclusus, depresse globosus, 5-sulcatus, crasse coriaceus, valde verrucosus, fuscus, 1.5 cent longus, 2 latus. Calycis fructiferi laciniae non accretae, saepe obliteratae.

In Borneo ad Soengei Landak (*Teysmann*).

Species fere ignota. Genus tamen haud dubium.

18. Vatica venulosa *Bl.*

Blume Mus. Lugd. Bat. II. *p.* 32; *Miquel Flora Ind. Bat* I. 2. *p.* 502; *A. DC. Prodr.* XVI. 2. *p.* 623.

In Borneo Nomen ind.: »*Kayoe rassa.*"

VII. Doona.

Doona. *Thwaites in Hooker Journ. of Bot.* 1851, *V.* 3 *t.* 12; *Benth. et Hook. Gen Plant.* I. *p.* 193; *A de Cand in Prodr.* XVI. 2. *p.* 626; *Thiselton Dyer in Hook. Flora of Brit. India* I. *p.* 311. — Petalandra *Hassk. Hort. Bog. p.* 104. — Hopea *Roxb. Pl. Corom.* 3. *p.* 7 *t.* 210; *Wight. Illustr.* I. *p.* 18 *t.* 37. — Hopeae spec. *Auct.*

Calycis tubus brevissimus. Petala praefloratione convolutiva, basibus imbricatis in tubum coalita. Stamina 10 vel 15, monoserialia vel bi-serialia; 10 seriei inferioris, per paria ima basi cohaerente petalorum inserta, calycis laciniis opposita, 5 seriei interioris longiora, 5 externis opposita; filamenta basi dilatata apice attenuata; antherae oblongae, filamentis subbreviores vel aequales, loculis extremitate supera libera, valvis aequalibus; connectivum ultra loculos in appendicem lineari-clavatum vel linearem, rigidam aut setam loculis longiorem vel aequilongam productum. Ovarium 3-loculare. Nux ovoideo-acuta, indehiscens, intra basin loborum calycis arcte inclusa, libera, lobis duobis vel tribus valde accretis, obovato-oblongis vel oblongis, erecto-divergentibus. — Arbores; foliis obtuse acuminatis, ramis gracilibus, racemis axillaribus et terminalibus.

Species.

Sectio I. *Doona Thwaites.*

Calycis fructiferi lobi tres accreti.

(*Species omnes Zeylanicae*).

Sectio II. *Petalandra Hassk.* (*Hopeae spec. auct.*).

Calycis fructiferi lobi duo accreti.

a. Stamina 15.

1. Doona odorata (*Hopea Roxb.*).
2. Doona multiflora *nov. spec.*

b. Stamina 10.

3. Doona micrantha (*Petalandra Hassk.*).
4. Doona Javanica *nov. spec.*

---

1. Doona odorata.

Hopea odorata *Roxb. Pl. Corom.* III. *t.* 210; *Korthals Verh. Nat. Gesch. Kruidk. p.* 75, *t.* 7 fig. 15—21; *A. De C. Prodr.* XVI.

2. *p.* 632. — Hopea faginea *Hort. Calc.* — Hopea Wightiana *Miq. in Herb. Hohenacker p.* 320. — Hopea Sangal *Korth. l. c. p.* 75; *Miquel, Flora Ind. Bat.* I 2. *p.* 504; *A. De C. Prodr. l. c. p.* 635.

In Borneo (*Korthals*); in Bengalia orientalis (*Roxb.*) ad Moulmein (*Helfer*). In Hort. Bog. colitur.

2. Doona multiflora *nov. spec.*

Ramuli glabri fuscescentes. Folia modice petiolata e basi acuta, ovata vel ovato-elliptica, obtuse acuminata, glabra, 6—8 cent. longa, 3—4.5 lata, rarissime in axillis subperforata, costa media utrinque prominula, nervis costalibus 8—10, arcuatis. Petioli 12—15 mill. longi, supra canaliculati, glabri. Stipulae caducae. Paniculae axillares et terminales, longitudine folia aequantes vel iis longiores, lepidotae. Flores pedicellati. Calycis laciniae stellato-lepidoto-tomentellae, rotundatae, 1.5 mill. longae. Petala cohaerentia, dorso stellato-lepidota. Stamina 15, seta antheris duplo vel triplo longiore.

In Sumatra: Sibogha (*Teysmann*).
In Hort. Bot. Bog. colitur.

3. Doona micrantha.

Petalandra micrantha *Hassk. Hort. Bog.* 104; *Miquel Flora Ind. Bat.* I. 2. *p.* 505; *A. De Cand. in Prodr.* XVI. 2. *p.* 636. — Hopea? fagifolia *Miq. Suppl. Sumatra p.* 490; *Scheffer, Observ. Phyt.* II. *in Natuurk. Tijdschr. v. N. I.* 1870, *p.* 351. — Hopeae spec. *Benth. et Hook. Gen. Plant. p.* 193. — Hopea odorata *Roxb. secus Hance in Corolla Pierreana, Journ. of Bot.* 1876, (*partim*).

Ramuli juniores sparsim lepidoto-puberuli, cito glabrescentes. Stipulae lineares, acutae, caducae. Folia modice petiolata e basi vulgo oblique rotundata, nonnumquam late cuneata, ovata, ovato-elliptica vel ovali-oblonga, pleraque longiuscule acuminata, glabra vel fere glabra, nonnumquam materia resinosa obtecta, in axillis non vel rariter subperforata, 7—10 cent. longa, 3.5—4.5 lata, nervis secundariis erecto-patulis, ante

marginem leviter arcuatis, circiter 10 utrinque. Petioli 8—11 mill. longi, materia resinosa fulvi. Racemi tomentelli dein glabrescentes, folio dimidio breviores. Calycis laciniae obtusae, extus canescenti-tomentosae; fructiferi majores obtusae, glabrae, 8—9 nerviae, 3—4 cent. longae. Petala albida, extus lepidota, margine fimbriata, 3 mill. longa. Stamina 10, connectivis in setam quam anthera aequilongam, productis. Fructus subglobosus, apiculatus, 6 mill. longus

In Java (*Teysmann*, *Hasskarl*); in Banka; in Sumatra. Nom. indig.: »*Teboeboek*, *Boeloek*, *Kedemoet*, *Kajoe pasa.*"
In Hort. Bot. culta.

4. Doona Javanica *nov. spec.* — Tab. XXIX. fig. 7.

Ramuli juniores angulati, minute lepidoti. Stipulae caducae. Folia breviter petiolata, e basi inaequaliter obtusa, rariter rotundata vel acuta, oblonga, apice obtuse acuminata, utrinque glabra, nonnumquam, praesertim supra, materia resinosa obtecta, in axillis nervorum subperforata, 8—10 cent. longa, 3—4 lata, nervis costalibus erecto-patulis, ante marginem arcuatis, 12—14 utrinque. Petioli 5—7 mill. longi, resina saepe obtecti. Racemi axillares breves, pauciflori, 2.5 cent. longi, tomento minute-stellato obtecti. Flores breve pedicellati; bracteae caducae. Calycis laciniae 1 mill. longae, intus et extus leviter stellato-sericeae; fructiferi 7-nerviae. Petala extus stellato-canescenti-sericea, 2.5 mill. longa. Stamina 10, connectivo in setam quam anthera aequilongam, productis. Ovarium superne tomentellum, stylo brevi, stigmate punctiformi.

In Java.
In Hort, Bot. Bog. colitur.

VIII. Hopea.

Hopea. *Roxb. Flor. Ind. Ed.* 1832. II. *p.* 609; *Blume Mus. Lugd. Bat* II. *p.* 36; *Benth. et Hook. Gen. Plant.* I. *p.* 193 (*partim*); *A. De Cand. Prodr.* XVI. 2. *p.* 632 (*partim*); *Miquel Flora*

Ind. Bat. I. 2. *p.* 503; *Suppl. Sumatra p.* 489; *Thiselton Dyer in Hook. Flora of Brit. Ind. p.* 308 (*partim*).

Calycis tubus brevissimus. Petala praefloratione convolutiva, basibus imbricatis in tubum brevem coalita. Stamina 15, biserialia inaequilonga, corollae basi adhaerentia; 10 seriei inferioris, calycis laciniis per paria opposita, quinque seriei interioris longiora, 5 externis opposita; filamenta basi dilatata, apice attenuata; antherae oblongae, filamentis breviores vel longiores, valvis subaequalibus; connectivum in setam loculis longiorem productum. Ovarium liberum, 3-loculare. Calycis fructiferi tubus non auctus, lobi duo valde accreti, e basi ovata, obovato-oblongi, erecto-divergente. Nux ovoideo-acuta indehiscens, intra basin loborum calycis arcte inclusa, libera. Arbores, racemis axillaribus et terminalibus, foliis, obtuse acuminatis, ramis gracilibus.

Species.

A. Folia distincte costulata (*Eu-Hopea Miq*).

1. Hopea Celebica *nov. spec.*
2. Hopea coriacea *nov. spec.*
3. Hopea nigra *nov. spec.*
4. Hopea sericea *Bl.*
5. Hopea? diversifolia *Miq.*

B. Folia haud distincte costata; nervi secundarii densi, paralleli, sub-indistincti. (*Dryobalanoides Miq.*)

6. Hopea bracteata *nov. spec.*
7. Hopea micrantha *Hook.*
8. Hopea Beccariana *nov. spec.*
9. Hopea Mengarawan *Miq.*
   (*Hopea cernua T. et B.*)
10. Hopea dryobalanoides *Miq.*
11. Hopea myrtifolia *Miq.*

Species exclusae.

Hopea *Sangal Korth.* = Doona odorata.
Hopea? *fagifolia Miq.* = Doona micrantha.
Hopea *Balangeran Korth.* = Shorea Balangeran.
Hopea *Selanica Roxb.* = Shorea Selanica *Bl.*
Hopea? *Singkawang Miq.* = Shorea Singkawang.
Hopea? *Maranti Miq.* = Shorea Maranti.
Hopea? *gracilis Miq.* = non est Dipterocarpea.
Hopea *aspera de Vr.* = Vateriae? *spec.*
Hopea *seminis de Vr.* = Isoptera Borneensis *Scheff.*
Hopea *macrophylla de Vr.* = Shorea Martiniana *Scheff.* (*partim*).
Hopea *lanceolata de Vr.* = Isopterae *spec.*
Hopea *Balangeran de Vr.* (nec *Korth.*) = Shorea aptera.
Hopea *splendida de Vr.* = Shoreae *spec. div.*
Hopea? *Sirandah Miq.* = non est Dipterocarpea.

A. Folia distincte costulata (*Eu-Hopea Miq*).

1. Hopea Celebica *nov. spec.*

Ramuli juniores puberuli, cito glabrescentes. Folia modice petiolata, e basi leviter cordata vel rotundata, ovato-oblonga, obtusa vel obtuse acuminata, 10—15 cent. longa, 4.5—6 lata, in axillis nervorum subtus glandulosa; costa media valida, supra plana, subtus, cum costulis secundariis 7—9 utrinque, prominula. Petiolus tomentellus, 12 mill. longus. Racemi axillares 7 cent. longi, albido-tomentelli, pauci-ramei. Flores......... Fructus immaturi breviter pedunculati. Calycis fructiferi laciniae majores 7-nerviae.

In Celebes: Maros (*Teysmann*).

Hopea coriacea *nov. spec.*

Ramuli angulati, glabri. Folia modice petiolata, coriacea, e basi lata, rotundata vel breviter obtuse cuneata, ovato-oblonga vel

oblongo-elliptica, obtuse acuminata, 10—12 cent. longa, 4—5½ lata, glabra in axillis nervorum saepe subperforata; costa media plana, supra et subtus prominula, costulis arcuatis, distinctioribus 12—15, aliis intermixtis. Petiolus glaber, 1.5—2 cent. longus. Stipulae caducae. Racemi axillares et terminales, petiolo duplo longiores, subglabri. Flores breviter pedicellati. Calycis laciniae nigrescentes, resinoso-nitentiae, 2 mill. longae, rotundatae. Petala extus albido-tomentella, calyce bis longiora. Stamina 15, biserialia, filamentis brevissimis, setis quam antherae longioribus. Fructus globosus, resinoso-nitens, 1 cent. longus et latus. Calycis fructiferi laciniae majores, 6-nerviae, 2½ cent. longae, 6 mill. latae.

In Borneo: Soengei Landak (*Teysmann*).

3. Hopea nigra *nov. spec.*

Ramuli petiolique pubescentes. Folia brevi-petiolata, ovata, nonnumquam ovato-oblonga, basi rotundata, longiter acuminata utrinque glabra, 5—10 cent. longa, 2½—4 lata, firmiter chartacea, in axillis nervorum saepe subperforata, costa media supra canaliculata, subtus prominula, nervis secundariis, arcuato-patulis, 10 utrinque. Petioli 4—6 mill. longi. Stipulae lineares, 2 mill. longae, puberae, cito caducae. Racemi axillares multiflori, juventute pubescentes, cito glabrescentes, dein nigrescentes, 2½—3 cent. longi. Bracteae persistentes, acutae. Flores sessiles. Calycis laciniae obtusae, nigrescentes, 1.5 mill. longae, glabrae. Petala extus sericeo-tomentella, 3½ mill. longa, basi cohaerentia. Stamina 15, seta quam anthera duplo vel triplo longiore.

In Borneo (?)
In Hort. Bog. colitur.

4. Hopea sericea *Bl.*

Bl. Mus. Lugd. Bat. II. *p.* 35. — Hopea? sericea *Bl. in Miq. Flor. Ind. Bat.* I. 2. *p.* 504. — Dryobalanops? sericea *Korth. in Verhandel. Nat. Gesch. Kruidk. p.* 72.

Flores et fructus ignoti; genus tamen haud dubium.

In Borneo ad montem Balaram.

5. Hopea? diversifolia *Miq.*

Miq. Flor. Ind. Bat. Suppl. Sumatra p. 491.

Non vidi. Species fere ignota.

In Sumatra (*Teysmann*).

A. Folia haud distincte costata, nervi secundarii densi, paralleli sub-indistincti. (*Dryobalanoides Miq.*).

6. Hopea bracteata *nov. spec.*

Ramuli petiolique minute puberuli, angulati. Rami glabrescentes fusci. Stipulae fugaces. Folia brevissime petiolata, parva, glabra, e basi rotundata, ovato-elliptica vel elliptica, longiter obtuse acuminata, 4—6 cent. longa, 2—2.5 lata, nervis costalibus densis, tenerrimis multo-lineata, in axillis subperforata, costa media, supra canaliculata, subtus prominula, hic juventute pubera. Petiolus 3—4 mill. longus. Racemi axillares et terminales folio subaequales, glabri, pauci-ramei. Flores brevissime pedicellati. Bracteae persistentes. Calycis laciniae rotundatae, 1½ mill. longae; glabrae, nigrescentes. Petala dorso albido-sericeo-tomentella. Stamina 15 biserialia, seta quam anthera longiore. Fructus ignoti.

In Borneo (*Teysmann*).

7. Hopea micrantha *Hook.*

Hook. Trans. Linn. Soc. XXIII. *p.* 161; *A. De Cand. Prodr.* XVI. 2. *p.* 634; *Dyer in Hook. Flora of Brit. India* I. *p.* 310, *partim.* (*Nec* Hopea micrantha *apud Hance*, *Corolla Pierreana in Journ. of Bot.* 1876).

Ramuli juniores minutissime lepidoti, nigrescentes. Folia coriacea, elliptica, ovata vel ovato-lanceolata, caudato-acuminata, glabra, [vel subtus cum petiolis pedunculisque parce puberula (*Hook.*)], saepius, praesertim supra, materia resinosa, grisea, obtecta, 5—8 cent. longa, 2—3 lata, costa media utrinque prominula, costulis densis tenerrimis, paucis distinctioribus hic illic ad axillas tumidulis. Petioli 7—8 mill. longi. Stipulae ca-

ducae. Racemi axillares et terminales minutissime puberuli, fere glabri, nigrescentes, multiflori, folio breviores, 2—4 cent. longi. Pedicelli 1.5 mill. longi, nigrescentes. Bracteae caducae. Calycis laciniae nigrae, resinoso-nitentes, obtusae 1.5 mill. longae. Petala dorso sericeo-tomentella, oblonga, basi connata. Stamina 15, biserialia, setis longis. Calycis fructiferi laciniae glabrae, 5-nerviae, 13—15 mill. longae. Fructus acuminati, resinoso-nitentes, 4—5 mill. longi.

In Borneo: Labuan (*Motley*; *Beccari Pl. B.* N° 2504, 2964); in Cambodia *fide Hance*.

8. Hopea Beccariana *nov. spec.*

Ramuli, petioli et folia materia resinosa incano-obtecti, glabri. Folia firmiter chartacea, modice petiolata, e basi cuneata vel acuta, elliptica vel ovato-elliptica longiter caudato-acuminata, $5^1/_2$—7 cent. longa, $2^1/_2$ lata, in axillis subperforata, costa media supra prominula subtus prominente, costulis teneris supra prominulis. Petioli 10—12 mill. longi. Flores . . . . Racemi fructiferi breves, petiolum paulo superantes. Calycis fructiferi laciniae majores, 4—5 cent. longae, 9 mill. latae, chartaceae, rubrae, glabrae, 7-nerviae. Fructus breviter pedunculati, resinoso-nitentes, 5 mill. longi.

In Borneo (*Beccari* N° 1177).

9. Hopea Mengarawan *Miq.*

Miq. Flor. Ind. Bat. Suppl. Sumatra p. 492; *Scheffer*, *Observ. Phytogr.* II. *in Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Ind.* 1870. *p.* 351. — Hopea dryobalanoides *Miq. l. c. p.* 492, *partim.* (*Nec* H. Mengarawan *apud Hance Journ. of Bot.* 1876).

Ramuli tenues, glabri. Folia brevi-petiolata, e basi lato-rotundata vel subcuneata, ovato-elliptica vel elliptico-oblonga, acumine lineari, obtuso terminata, integerrima, firmiter chartacea, 7—8 cent. longa, 2—3 lata, in sicco griseo-viridula, in axillis haud perforata, costa supra et subtus prominula, venis arcuato-patulis, densis, parallelis subindistinctis, non nisi provectiore aetate hic

illic distinctioribus, subtus prominulis. Petioli 5—7 mill. longi, teretiusculi, antice leviter applanati, sursum parumper inflati, demum transverse rimosi. Stipulae caducae. Racemi folio multo breviores. Bracteae minutae, caducae. Calycis laciniae resinoso-nitentes, lanceolatae, obtusae; fructiferi angustae, lineares, $4^{1}/_{2}$—5 cent. longae, 8 mill. latae, pallidae, glabrae, 7-nerviae, nervis utrinque prominentibus. Petala lanceolata, subfalcata, flavida, basi alba, leviter cohaerentia, extus sericeo-tomentella, 8—9 mill. longa. Stamina 15, biserialia; in annulum coalita, seta quam anthera duplo vel triplo longiore. Ovarium glabrum, subglobosum. Fructus subglobosi, resinoso-nitentes, 8—10 mill. longi, apiculati.

In Sumatra orient. Soengei-pagoe, et in prov. Lampongs ad flum. Tarabangi (*Teysmann*); in Borneo (*Beccari* N° 2545); in Bangka, prope Djeboes et Blienjoe (*Teysmann*); in Billiton (*Teysmann*).

Hopea cernua T. et B. Nat. Tijdschr. voor Nederl. Indië XXIX. *p.* 252 varietas esse videtur foliis duplo majoribus, marginibus revolutis.

10. Hopea dryobalanoides *Miq.*

Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra p. 492. *partim*; *Scheff. Observ. Phytogr.* II. *in Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Ind.* 1870. *p.* 351.

Ramuli glabri, tenerrimi. Folia brevissime petiolata, e basi rotundata, ovata, obtuse acuminata, glaberrima, 6 cent. longa, 3.5 lata; costa media subtus prominula, supra plana vel leviter canaliculata, costulis tenerrimis crebris, erecto-patulis, multo-lineata. Petioli 7 mill. longi, glabri. Flores et fructus ignoti.

In Sumatra: Priaman (*Teysmann*).

Le *Hopea dryobalanoides* de M. Miquel comprend deux espèces différentes. La plante provenant de Soengei-pagoe est le *Hopea Mengarawan Miq.*, celle qui a été recueillie à Priaman, est le *Hopea dryobalanoides.* Elles se distinguent par les feuilles. Celles du dernier ressemblent aux feuilles du *Dryobalanops aromatica* à s'y méprendre. Les fruits décrits par M. Miquel sont ceux du *H. Mengarawan.* Les deux espèces sont cultivées dans notre Jardin Botanique. Cependant le *H. dryobalanoides* étant trop jeune encore n'y a pas encore fleuri.

11. Hopea myrtifolia *Miq.*

Hopea? myrtifolia *Miq. Flora Ind. Bat. Suppl. Sumatra p.* 493.

In Sumatra austr. prov. Lampong ad Kembang (*Teysmann*).

IX. Dryobalanops.

Dryobalanops. *Gaertn. fil., Fruct.* III. *p.* 49 t. 186.

Calycis floridi tubus brevissimus, laciniae oblongae, subaequales, imbricatae; fructiferi tubus auctus, fructûs basin cingens, laciniae subaequaliter auctae, obverse oblongo-cuneatae. Petala basi paululum cohaerentia. Stamina ∞, interdum ad 30, triserialia; filamentis basi dilatatis, crassis, in tubum, basi petalis adhaerentem, connatis, versus apices angustatis; antheris linearibus, basi emarginatis, apice bifidis, valvis inaequalibus, connectivo ultra loculos in apiculum producto. Ovarium liberum, 3-loculare, stylus filiformis, stigma sub-capitatum. Nux composita, sublignosa, toro inserta, oblonga-conica vel subglobosa, acuta vel obtusiuscula, germinatione seminis in valvis tribus rumpens. Semina 1 vel rarissime 2 (*Oudemans*). Cotyledones carnosae, oleosae, valde inaequales, involutae; ovarii parietum reliqua tamquam columellam, e tori fundo ortam, circumdentes; radicula crassa supera. — Arbor resinosa, camphorifera, ramis elongatis pendulis. Stipulae fugacissimae v. inconspicuae. Folia integerrima, coriacea, creberrime lineato-penninervia. Paniculae axillares et terminales.

Species.

1. Dryobalanops aromatica *Gaertn. f.*
2. Dryobalanops Beccarii *Dyer.*
3. Dryobalanops oblongifolia *Dyer.*
4. Dryobalanops lanceolata *nov. spec.*

Species exclusae.

Dryobalanops *sericea Korth.* = Hopea sericea *Bl.*
Dryobalanops *Schefferi Hance* = Vatica Bancana *Scheff.*
Dryobalanops *Hallii Korth. mss.* = Anisoptera costata *Korth.*
Dryobalanops *neglectus Korth. mss.* = Hopea sericea *Bl.*

1. Dryobalanops aromatica *Gaertn. f.*

Gaertn. f. l. c.; *Bl. Mus. Lugd. Bat.* II. *p.* 38; *Baillon Hist. des Plantes* IV. *p.* 203; *Dyer, Journ. of Bot. April* 1874; *c. icone fr.* — Dryobalanops Camphora *Colebr. Asiat. Research.* XII. 535, *cum ic.* (*vide nomina synomyma et literaturam apud de Vriese, Miquel. A. DC. etc.*).

Arbor excelsa, resinosa, camphorifera, ramis elongatis pendulis. Ramuli cum petiolis materia sericea lepidoti. Folia ovata, longiter obtuse acuminata, glaberrima, creberrime lineato-penninervia, 6—10 cent. longa, 4—6 lata. Petioli 0.8—1.5 cent. longi. Stipulae lineari-lanceolatae, fugaces. Paniculae terminales et axillares lepidotae. Calycis laciniae lineari-oblongae, sericeae, 8 mill. longae, 3 latae. Petala ovato-lanceolata, 12 mill. longa, 5 lata glabra. Stamina 35—45, antheris 7 mill. longis; connectivo in apiculum brevem producto. Ovarium glabrum, stylo filiformi, stigmate obtuso. Calycis fructiferi tubus verrucosus, 1—1.5 cent. longus; laciniae obovato-oblongae, obtusae, 11-nerviae, 6—8 cent. longae, 1.5—2 latae. Nux sublignosa, oblongo-conica, stylo apiculata, 2—3 cent. longa, germinatione seminis in valvis tribus rumpens.

In Sumatra (*Colebrooke, Junghuhn, Jack, Teysmann e. a.*); in Borneo: Labuan (*Motley*), Sintang (*Teysmann*); in Lingga (Teysmann).
In Hort. Bot. Bog. culta.

2. Dryobalanops Beccarii *Dyer.*

Dyer, Journ. of Bot. April 1874 *cum icone.*

Ramuli, petioli, pedunculi et folia juniora subtus materia sericea dense obtecti. Capsula 1—1.5 cent. longa.

In Borneo (*Beccari* N° 2553, 2994, *nec* 2944 *Dyer*).

3. Dryobalanops oblongifolia *Dyer.*

Dyer, Journ. of Bot. April 1874 *cum icone.*

In Borneo: *Sarawak* (*Beccarri* N° 2533, 3734).

Non vidi.

4. Dryobalanops lanceolata *nov. spec.* — Tab. XXIX. fig. 6.

Arbor excelsa, ramis elongatis, pendulis. Ramuli, petioli, pedunculi et folia subtus materia sericea dense obtecti. Folia lanceolata vel lineari-lanceolata, acuminata, basi rotundata, modice undulata, glabra, 9—15 cent. longa, 2—3 lata, costa media valida, supra canaliculata, creberrime lineato-pennivenia. Petioli 8—10 mill. longi. Stipulae lineares, longae, cito deciduae. Paniculae terminales multiflorae. Calycis laciniae 7 mill. longae. Petala ovato-oblonga, 14 mill. longa, 5 lata. Stamina 30, connectivo acuto. Nux sublignosa, depresso-globosa, styli rudimento coronata, 2 cent. lata, 1.5 longa, creberrime longitudinaliter striata. Calycis fructiferi tubus brevis, 6 mill. longus, subtus depressus, striatus et verrucosus; laciniae lineari-lanceolatae, basi angustatae, glabrae, 8—9 cent. longae, 1.5—2 latae.

Forsan a precedente non satis distincta.

In Borneo (*Martin*).
In Hort. Bot. Bog. culta.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. XIX.

Fig. 1 *Dryobalanops aromatica Gaertn. f.*

Parcours des canaux sécréteurs dans 3 entre-noeuds de la tige.

α, β, γ, δ, ε. Sections de l'entre-noeud à diverses hauteurs.
a Canal principal.
b Canal pétiolaire.
c Canal entrant dans le bourgeon axillaire.
d, *e*, canaux corticaux.

Fig. 2 *Hopeae sp.*

Parcours des canaux sécréteurs dans 4 entre-noeuds de la tige.

α, β, γ, δ. / α', β', γ' δ'. Sections de deux entre-noeuds à diverses hauteurs.
a et *b* Canaux principaux.
a' et *b'* Canaux foliaires.
a^2 et b^2 Canaux corticaux.

Pl. XX.

Fig. 1 *Shorea eximia. Scheff.*

a. Section transverse d'un entre-noeud.

b. Parcours des canaux sécréteurs dans le second, le troisième et le quatrième entre-noeud.

1; 15, 16; 20, 21. Canaux pétiolaires centraux.
8, 17, 24, 25. Canaux stipulaires.
4, 11; 18, 19; 22, 23. Canaux pétiolaires corticaux.

Fig. 2 *Isoptera Borneensis. Scheff.*

Trajet des canaux sécréteurs dans trois entre-noeuds de la tige.

1, 2, 13; 18, 19, 20; 24, 25, 26; (6?). Canaux pétiolaires centraux.
7, 10; 17, 18; 22, 23 (4, 9?). Canaux pétiolaires corticaux.
16 Canal stipulaire.

Pl. XXI.

Shorea stenoptera.

Fig. 1. Branche florifère $\frac{1}{3}$.
Fig. 2. Inflorescence $\frac{1}{1}$.
Fig. 3. Étamines $\frac{15}{1}$.
Fig. 4. Fleur $\frac{2}{1}$.
Fig. 5. Fruit $\frac{1}{1}$.

Pl. XXII.

Shorea aptera.

Fig. 1. Branche $\frac{1}{3}$.
Fig. 2. Inflorescence $\frac{1}{1}$.
Fig. 3. Fleur $\frac{2}{1}$.
Fig. 4. Fruit $\frac{1}{1}$.

Pl. XXIII.

Shorea Gysbertsiana.

Fig. 1. Branche $\frac{1}{2}$.
Fig. 2. Étamines $\frac{15}{1}$.
Fig. 3. Fleur au point de s'épanouir $\frac{2}{1}$.

Pl. XXIV.

Shorea compressa.

Branche $\frac{1}{3}$.

Pl. XXV.

Isoptera Borneensis Scheff.

Fig. 1. Branche et inflorescence $\frac{1}{3}$.
Fig. 2. Fleur après avoir coupé le calyce et les pétales $\frac{7}{1}$.
Fig. 3. Fleur $\frac{2}{1}$.
Fig. 4. Étamine $\frac{30}{1}$.
Fig. 5. Fruit $\frac{1}{1}$.

Pl. XXVI.

Vatica Moluccana.

Fig. 1. Branche florifère $\frac{1}{3}$.
Fig. 2. Fleur $\frac{2}{1}$.
Fig. 3. Fleur après avoir coupé les pétales et 2 sépales $\frac{6}{1}$.
Fig. 4. Étamines $\frac{1}{15}$.
Fig. 5. Fruit $\frac{1}{1}$.

Pl. XXVII.

Vatica Bancana Scheff.

Fig. 1. Branche florifère $\frac{1}{2}$.
Fig. 2. Fleur $\frac{2}{1}$.
Fig. 3. Fleur après avoir coupé les pétales et un des sèpales $\frac{6}{1}$.
Fig. 4. Étamines $\frac{15}{1}$.
Fig. 5. Fruit $\frac{1}{1}$.

Pl. XXVIII.

Vatica Bantamensis.

Fig. 1. Branche fructifère $\frac{2}{3}$.
Fig. 2. Fruit coupé $\frac{1}{1}$.

Pl. XXIX.

Fig. 1. Vatica Zollingeriana DC.

a Fleur épanouie $\frac{2}{1}$.
b Fleur après avoir coupé les pétales et un des sépales $\frac{8}{1}$.
c Étamines $\frac{15}{1}$.
d Fruit $\frac{1}{1}$.

Fig. 2. Shorea Martiniana Scheff.

a Bouton de fleur, au point de s'épanouir $\frac{2}{1}$.
b Fleur après que les pétales et les sépales sont coupés $\frac{6}{1}$..
c Anthères $\frac{15}{1}$.

Fig. 3. Vatica Lamponga.

a Fleur épanouie $\frac{2}{1}$.
b Fleur après avoir coupé les pétales et un des sépales $\frac{6}{1}$.
c Étamines $\frac{15}{1}$.
d Fruit $\frac{1}{1}$.

Fig. 4. Vatica ruminata.

Fruit $\frac{1}{1}$.

Fig. 5. Vatica (Pachynocarpus) verrucosa.

Fruit $\frac{1}{1}$.

Fig. 6. Dryobalanops lanceolata.

Fruit $\frac{1}{1}$.

Fig. 7. Doona Javanica.

a Bouton de fleur $\frac{6}{1}$.
b. Corolle étalée $\frac{15}{1}$.

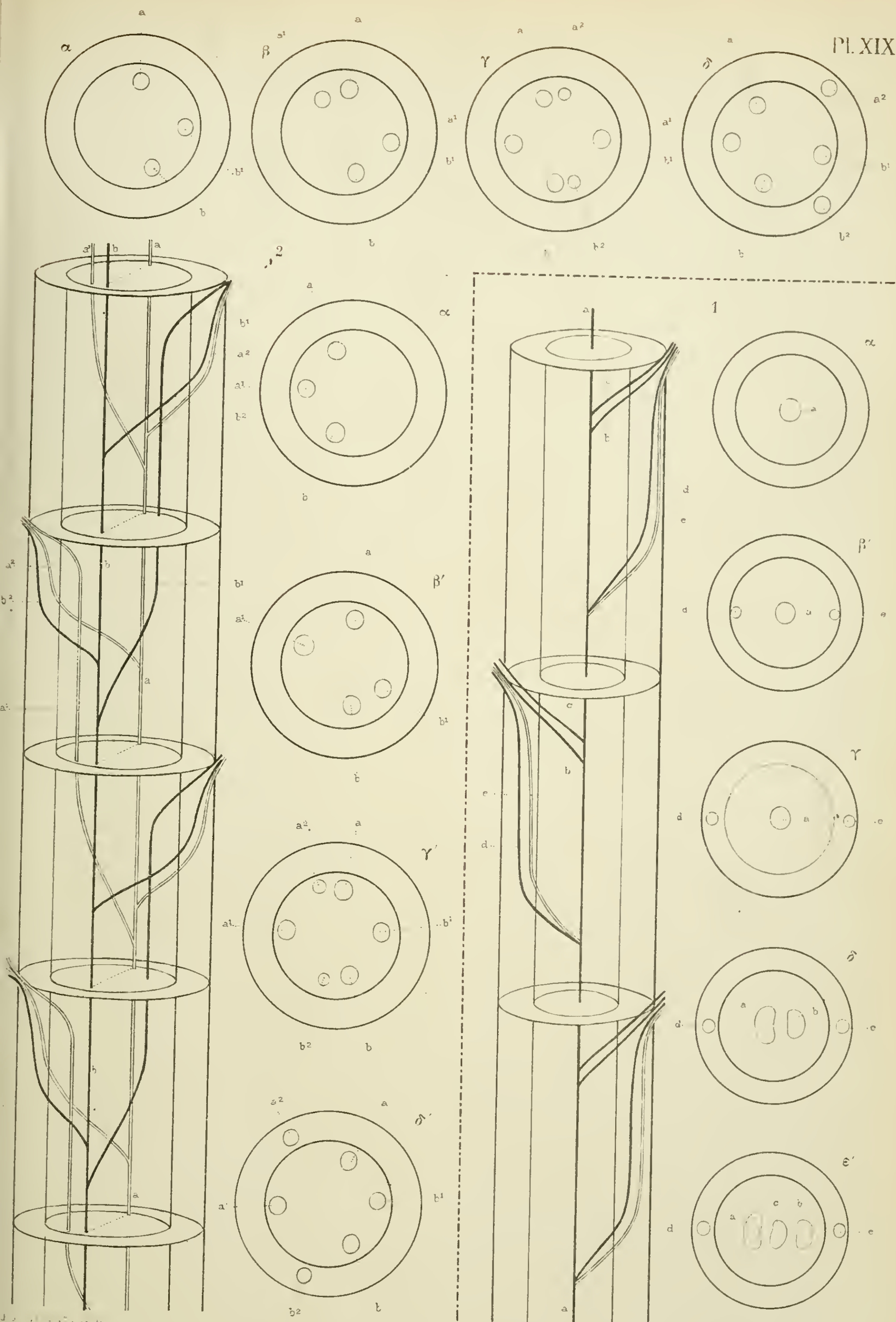
Pl. XXX.

1. *Shorea Pinanga Scheff.*
Fruit $\frac{2}{3}$.

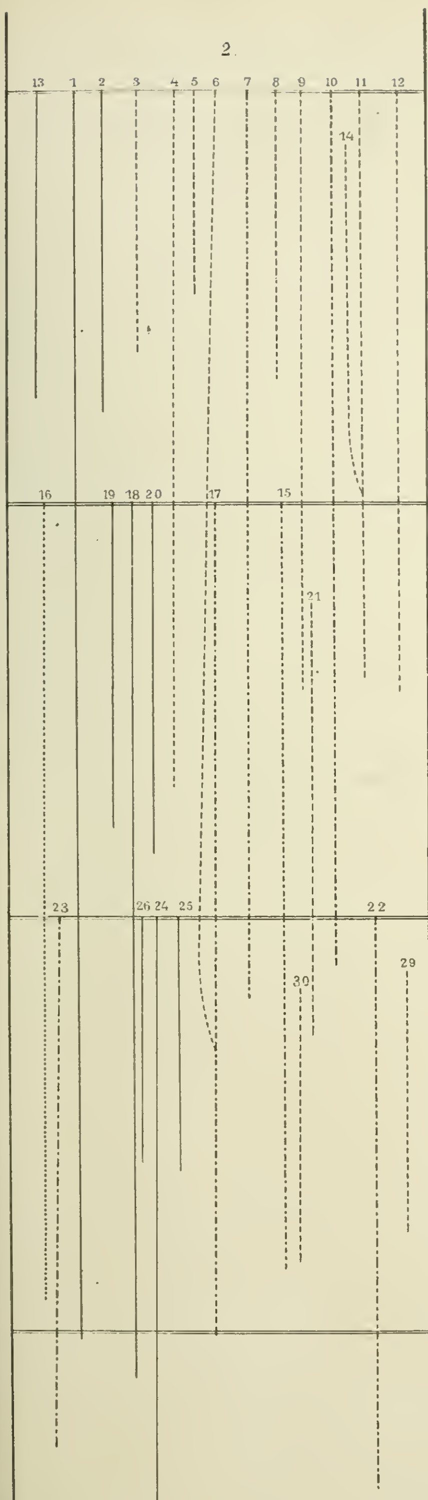
2. *Shorea Gysbertsiana.*
Fruit $\frac{2}{3}$.

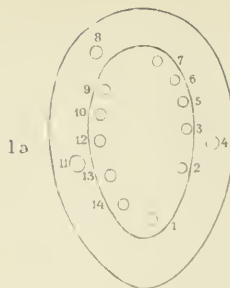
3. *Shorea Gysbertsiana var. scabra.*
Fruit $\frac{2}{3}$.

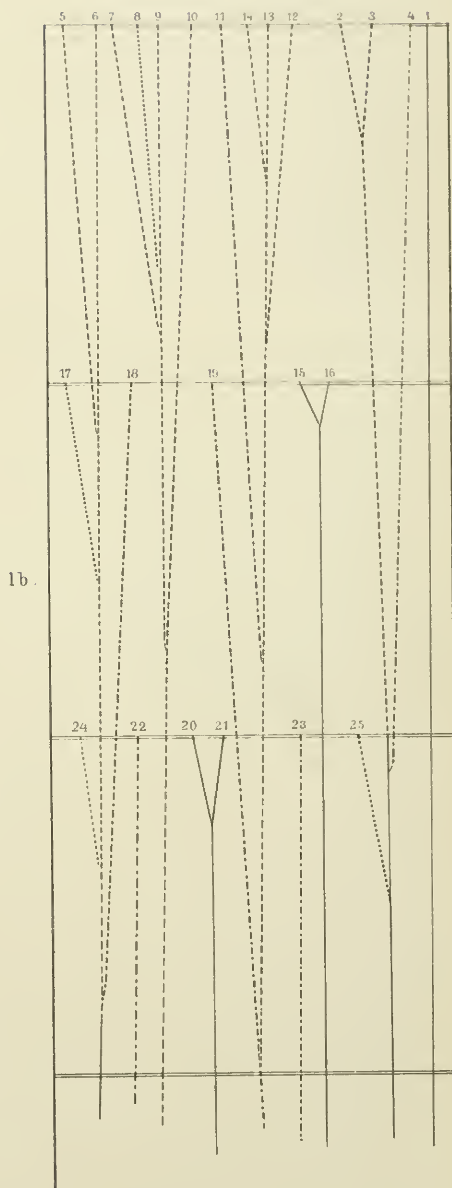
Pl. XIX.



P.W.M. Trap impr







P.W.M. Trap impr.

Pl. XXI.



C Lang del. et phot. A J J. Wendel lith.

SHOREA STENOPTERA.



C. Lang del. et phot. P.W.L. Trap A.J.J. Wendel lith.

SHOREA APTERA.



C. Lang del & phot P. W. M. Trap impr A. J. J. Wendel, lith.

SHOREA GYSBERTSIANA



C. Lang, phot. P.W.M. Trap, impr A.J.J. Wendel, lith

SHOREA COMPRESSA.



C. Lang, phot. & del. P.W.M. Trap, impr. A J. J. Wendel, lith.

ISOPTERA BORNEENSIS.



C. Lang phot & del | P.W.M. Trap, impr | A.J.J. Wendel, lith

VATICA MOLUCCANA.

1. $\frac{1}{2}$.

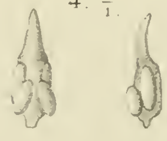
2. $\frac{2}{1}$.



3. $\frac{6}{1}$.



4. $\frac{15}{1}$.



5. $\frac{1}{1}$.



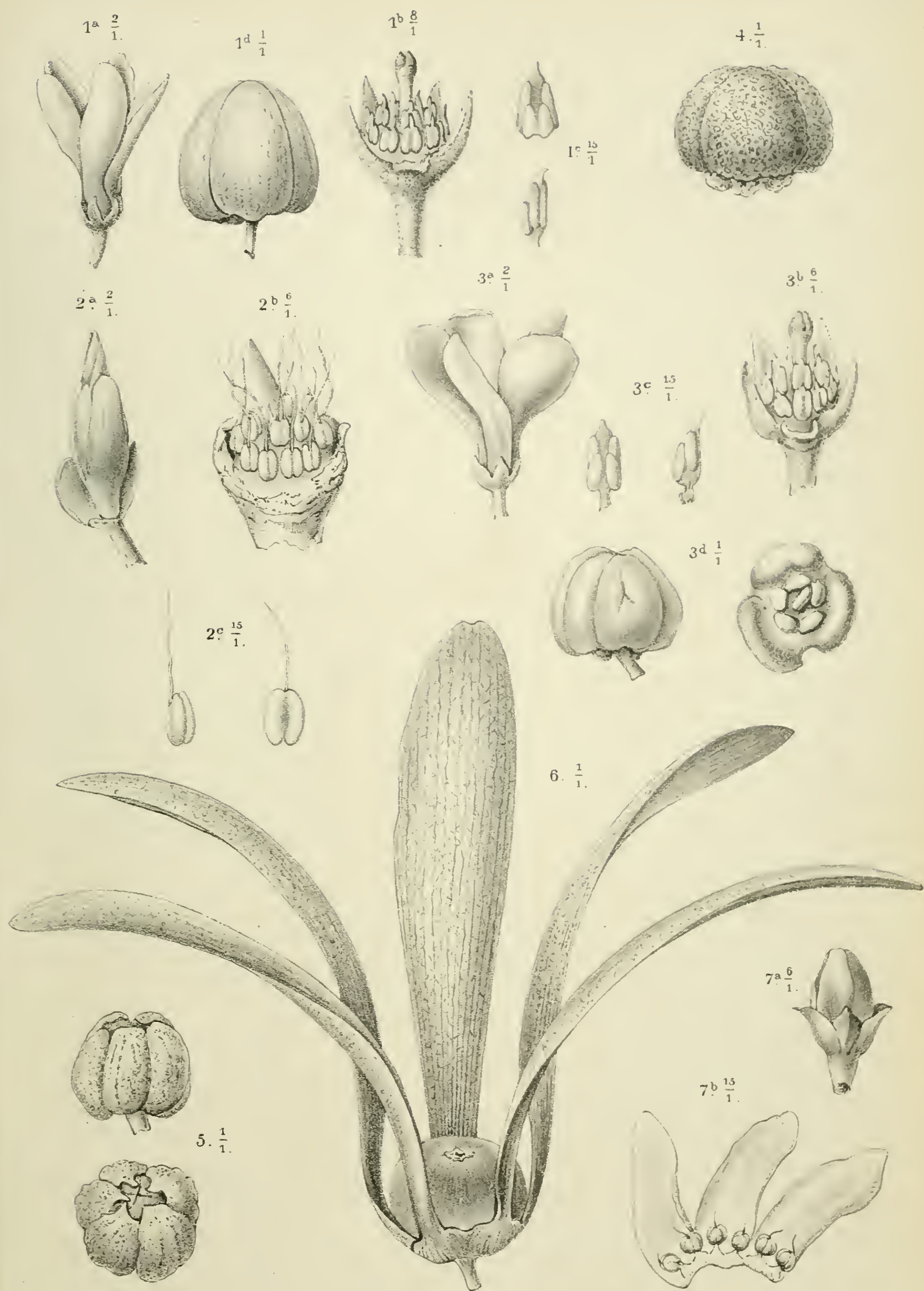
C Lang, del & phot P.W.M. Trap. impr. A.J.J. Wendel, lith

VATICA BANCANA SCHEFF.



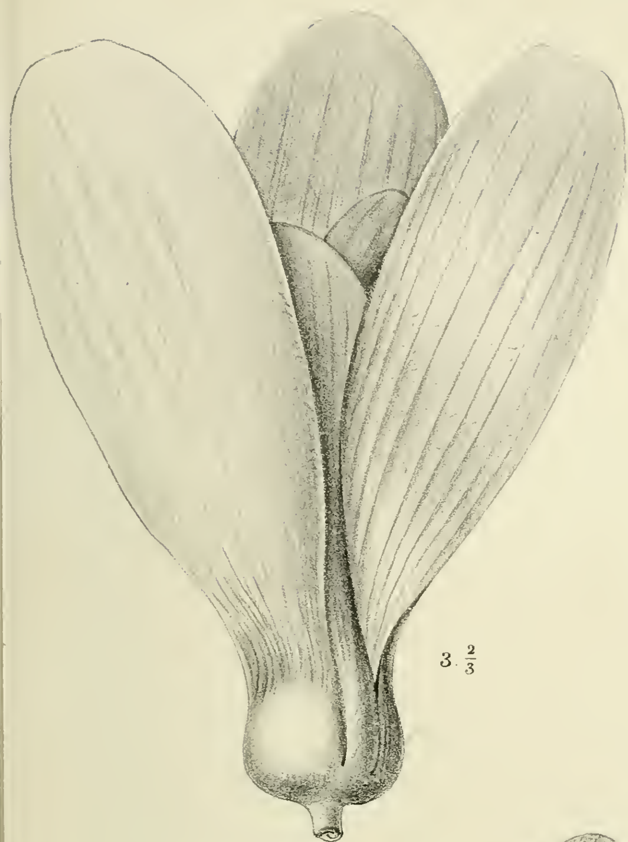
C Lang, del & phot.   P W M Trap impr

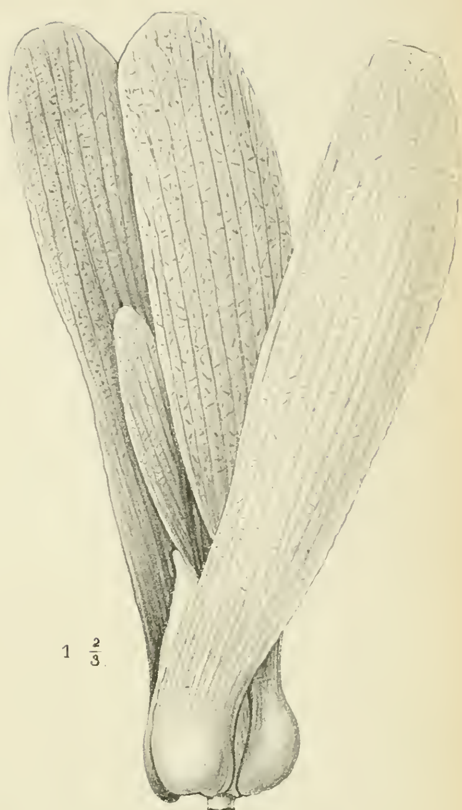
VATICA BANTAMENSIS HOOK.

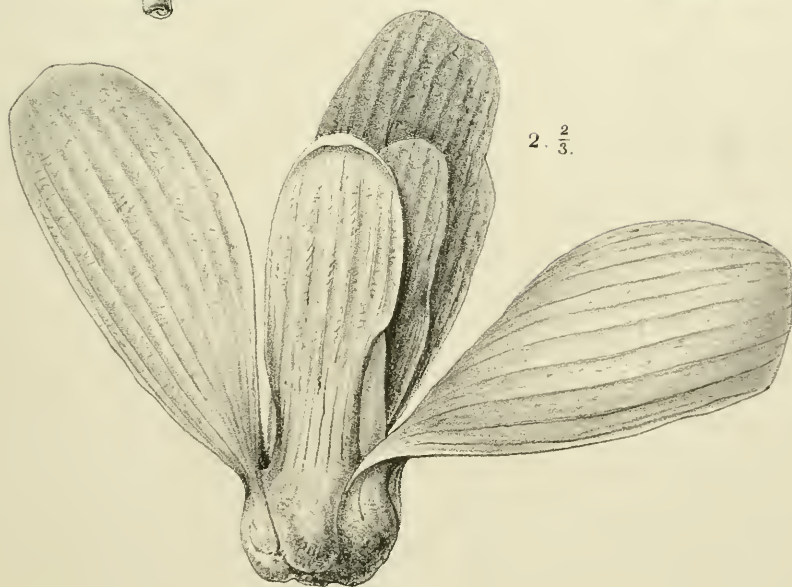


C. Lang del. P.W.M. Trap, impr A. J. J. Wendel, lith.

1 VATICA ZOLLINCERIANA. 2 SHOREA MARTINIANA. 3 VATICA LAMPONGA. 4 VATICA RUMINATA.
5 VATICA VERRUCOSA. 6 DRYOBALANOPS LANCEOLATA. 7 DOONA JAVANICA.







C. Lang, del. P.W.M. Trap, impr. A. J. J. Wendel, lith.

SHOREA PINANGA. 2 SHOREA GYSBERTSIANA. 3 SHOREA GYSBERTSIANA VAR. SCABRA.

INDEX ALPHABETICUS.

(Synonyma litteris cursivis traduntur).

ERRATA.

pro XXI in pag. 194.... lege XXXI.
pro Tab. VIII in pag. 222.... lege.... Tab. XXV.
in Tab. XXV, in Tab. XXIX, fig. 2 et in Tab. XXX, fig. 1 post nomen specificum adde: Scheff.
in Tab. XXVIII pro *Vatica Bantamensis Hook.* lege *Vatica Bantamensis.*

NOTES BIOLOGIQUES

PAR

W. BURCK.

1.

RELATION ENTRE L'HÉTÉROSTYLIE DIMORPHE ET L'HÉTÉROSTYLIE TRIMORPHE.

On se rappelle que d'après M. Darwin [1]) les plantes hétérostylées sont nées de formes à style et anthères de longueur variable et que les mêmes causes, qui ont fait naître les plantes hétérostylées dimorphes ont donné naissance aux plantes hétérostylées trimorphes.

Une relation intime entre ces deux formes de construction florale n'a pas été démontrée jusqu'à présent.

C'est surtout dans la famille des Connaracées, que cette relation se fait observer. Dans cette famille on trouve parmi un grand nombre d'espèces hétérostylées trimorphes, quelques autres qui sont dimorphes et qui ne cachent pas leur origine [2]).

Le Connarus Bankensis, par exemple, est dimorphe. Nous cultivons dans le Jardin Botanique de Buitenzorg la forme macrostylée, ainsi que la forme microstylée. Dans les fleurs des deux

---

1) Darwin, Diff. forms of flowers, Chap. VI.

2) Peut-être toutes les espèces des genres Connarus et Rourea sont hétérostylées. Je ne citerai que les Connarus ferrugineus Jack., C. falcatus Bl.; C. Bankensis; C. diversifolius; C. species; Rourea heterophylla Planch. et Rourea lucida.

formes l'on trouve outre les cinq étamines à anthères pleines de pollen, encore d'autres beaucoup plus courtes sans anthères ou, s'il reste quelques rudiments de ces organes, ceux-ci sont très petits et ne renferment plus un seul grain de pollen. Les cinq étamines rudimentaires dans les deux formes sont opposées aux pétales et forment les restes d'une série interne. La longueur relative des autres organes sexuels nous apprend que les formes actuelles correspondent à la forme macrostylée et à celle au style de longueur moyenne d'une espèce originairement trimorphe.

Le Connarus diversifolius, dont nous ne possédons malheureusement qu'un seul pied, paraît être tout à fait dans le même cas. La plante, que nous cultivons, porte des fleurs, qui correspondent à la forme microstylée d'une espèce dimorphe. Outre les étamines ordinaires elles renferment encore une série de courts filaments à anthères entièrement rudimentaires.

Dans le Connarus Bankensis et aussi dans le Connarus diversifolius nous avons donc des exemples de transition de l'hétérostylie trimorphe, à l'hétérostylie dimorphe.

Citons encore une autre espèce du même genre, le Connarus falcatus Bl., qu'on prendrait pour une plante trimorphe, mais qui cependant dans ses fonctions est devenue dimorphe. Les deux pieds de cette espèce dans notre jardin correspondent à la forme à style de longueur moyenne d'une espèce trimorphe. Seulement les anthères ainsi que les grains de pollen des deux séries d'étamines diffèrent notablement en dimensions, comme l'on voit dans la table suivante

	longueur des anthères	largeur des anthères	diamêtre du pollen
étamines longues	52	42	15.7
„ courtes	34	31	10

Ces différences considérables en capacité des anthères et en dimension du pollen des étamines courtes indiquent déjà, que les étamines intérieures tendent à s'avorter. Mais il y a plus: Les anthères des étamines courtes ne s'ouvrent plus et les corolles, tombées à terre, renferment toujours une série d'éta-

mines à anthères vides et une autre à anthères non ouvertes tout pleines de pollen.

Ainsi le Connarus falcatus, bien que morphologiquement trimorphe, est néanmoins dans ses fonctions une espèce dimorphe.

Ce n'est pas seulement dans la famille des Connaracées qu'on trouve des preuves, que les plantes hétérostylées trimorphes peuvent devenir dimorphes, aussi dans la famille des Oxalidées, famille dans laquelle les formes trimorphes sont si fréquentes, on trouve un bel exemple de cette transition dans le genre Averrhoa.

L'Averrhoa Carambola L., plante cultivée par les indigènes à cause de ses fruits mangeables est dimorphe. Cependant, dans les deux formes on trouve outre la série des étamines alternantes avec la corolle encore une autre série plus courte, interne, à anthères tout-à-fait rudimentaires, comme preuve de son origine d'une espèce trimorphe.

Remarquons encore qu'une autre espèce du même genre l'Averrhoa Bilimbi L. a tout-à-fait l'air d'être trimorphe, bien que je n'aie pas réussi à trouver une autre forme que celle, qui correspond à la forme à style de longueur moyenne.

Les exemples cités montrent donc clairement, que dans les familles des Connaracées et des Oxalidées des plantes hétérostylêes dimorphes sont nées de plantes originairement trimorphes.

Pour un grand nombre d'autres plantes dimorphes l'origine est probablement tout autre. Dans la famille des Rubiacées il est certain que les plantes dimorphes qu'elle contient ne proviennent pas d'espèces trimorphes [1]).

Quel avantage une plante trimorphe peut-elle tirer de cette transition? Ou bien les plantes trimorphes ont-elles un avantage quelconque sur les espèces dimorphes et cette transition serait-elle désavantageuse?

Mr. Darwin est d'avis, que les plantes trimorphes ont quelque avantage, quoique très petit, sur les plantes dimorphes. S'il

---

1) Voir Ann. du Jardin Bot. Vol. IV (1).

arrive, dit-il[1]), que deux pieds d'une espèce hétérostylée se trouvent dans un terrain isolé, la chance, que ces deux plantes soient de diverses formes, est plus grande pour les trimorphes que pour les autres. Ainsi une fructification légitime serait alors mieux assurée chez les premières.

Pourtant cet avantage ne peut être considérable, parceque dans des conditions naturelles les diverses formes d'une plante hétérostylée se trouvent mêlées en nombre sensiblement égal dans un terrain non trop limité. Je crois au contraire que les plantes dimorphes ont quelque avantage sur les autres. Entre les deux formes d'une espèce dimorphe les deux fructifications mutuelles possibles, sont toutes deux légitimes.

Par contre entre deux formes d'une espèce trimorphe quatre fructifications mutuelles sont possibles, dont deux sont illégitimes. Les dernières ne donnent que des plantes d'une constitution faible et leur pollen transmis par les insectes sur le stigmate d'une plante légitime, peut exercer une influence désavantageuse sur toute la progéniture de l'espèce. L'avantage des plantes dimorphes sur les espèces trimorphes existe donc, selon mon avis, dans l'élimination de ces plantes illégitimes.

Buitenzorg 1886.

2.

DISPOSITIONS DES ORGANES DANS LES FLEURS DANS LE BUT DE FAVORISER L'AUTO-FÉCONDATION.

1. *L'organisation florale dans le genre Cassia.*

Mr. Hermann Müller a fixé l'attention sur l'organisation remarquable des fleurs dans le genre Cassia[2]). D'après ce savant on y trouverait en premier lieu une division de travail bien

1) Darwin. Diff. forms of flowers p. 260.

2) Arbeitstheilung bei Staubgefässen von Pollen-Blumen. Kosmos. Jahrgang VII. 1883 pag. 245—247.

prononcée chez les étamines; quelques-unes serviraient à la fécondation, tandis que d'autres produiraient du pollen exclusivement en faveur des insectes visiteurs.

En second lieu on y trouverait une disposition tendant à assurer un croisement entre les fleurs d'individus distincts ou entre les fleurs différemment construites du même pied.

Cette disposition tendant à favoriser et à assurer le croisement se traduit en ce que dans quelques fleurs le stigmate se trouve à droite, dans d'autres à gauche de l'axe floral. On peut donc diviser les fleurs d'une même inflorescence ou d'un même pied en deux sortes: celles qui tournent le stigmate vers le côté droit et celles qui portent cet organe à gauche (Rechts- und linksgriffelige Blüthen). Un insecte, mangeant le pollen de quelques-unes des étamines d'une fleur, qui porte son stigmate à droite du plan de symétrie de la fleur recueillera nécessairement sur son corps du pollen des autres anthères. Ce pollen pourra être déposé sur le stigmate d'une fleur, qui tourne cet organe vers le côté opposé du plan de symétrie. Ainsi un croisement sera possible entre des fleurs diffèremment construites. Pourtant cette division de travail entre les anthères et cette disposition apte à favoriser un croisement ne sont pas également claires dans toutes les quatres espèces citées par M. Müller. Les quatre exemples représentent en effet autant de rubriques différentes dans lesquelles on trouve tantôt la première, tantôt la seconde déviation du type normal plus clairement prononcée. Pour les détails je prie le lecteur de comparer l'article cité.

Le Jardin Botanique de Buitenzorg offre largement l'occasion d'étudier cette remarquable construction florale. Un grand nombre d'espèces du genre Cassia y est cultivé et parmi celles-ci il y en a plusieurs, qui montrent nettement le dimorphisme indiqué. Aprés la comparaison exacte de ces diverses espèces je suis arrivé à une opinion différente de celle de M. Müller. Je suis convaincu que cet observateur s'est trompé en considérant les différences entre les étamines des Cassia et le dimorphisme de leurs fleurs, comme dispositions assurant un

croisement mutuel entre des fleurs différemment construites.

Au contraire, les deux déviations de la forme typique de la fleur des Cassia, l'une aussi bien que l'autre, doivent-être considérées comme des moyens par lesquels la plante opère une auto-fécondation régulière.

Si l'on compare entre elles les diverses espèces de Cassia, on reconnait facilement une tendance à transformer les fleurs de telle manière, que le pollen puisse être déposé sur le stigmate de la même flenr sans l'intermédiaire des insectes et sans sacrifice d'une partie du pollen.

Il me parait indiscutable que l'on est trop incliné à considérer chaque déviation d'une fleur du type normal, comme adaptation spéciale au corps et à la vie d'un insecte et que l'on omet de remarquer les dispositions, qui favorisent l'auto-fécondation. La construction florale dans le genre Cassia peut servir d'exemple à démontrer ce fait.

Cassia glauca Lam. (Pl. XXXI fig. 1).

Dans le genre Cassia les fleurs sont d'ordinaire colorées en jaune et inodores. Aussi on n'y trouve pas de nectaires. Les insectes visiteurs doivent se contenter du pollen, qui est abondant dans la plupart des espèces. Des dix étamines originaires du Cassia glauca les trois supérieures (ou postérieures) restent entièrement rudimentaires; elles ne produisent pas un seul grain de pollen. Les anthères des sept autres sont bien développées, renfermant du pollen en abondance. Comme il est indiqué dans la figure adjointe les anthères sont plus ou moins rétrécies au sommet. Elles s'ouvrent par de courtes fentes, qui s'étendent du sommet jusqu' à un quart de la longueur de l'anthère. La paroi des sacs polliniques est coriace, particularité qui doit être mentionnée, parceque dans la plupart des autres espèces, qui seront décrites, la paroi est d'un tissu plus dur. Parmi les sept étamines il y en a deux, les deux inférieures, qui ont des filaments plus longs et les anthères plus grandes que les autres. En outre, elles s'éloignent plus que les autres du plan de symétrie de la fleur. Dans les differentes fleurs d'un même pied

elles se tournent tantôt à droite, tantôt à gauche de ce plan. L'ovaire aussi montre la même déviation quoique moins prononcée. Toutefois, quelque grande que soit la déviation de l'ovaire, on observe toujours et dans toutes les fleurs une tendance à faire revenir le stigmate dans le plan de symétrie par une nouvelle courbure de l'ovaire. Souvent le stigmate revient exactement dans ce plan; quelquefois il en reste plus ou moins éloigné. Des quatorze fleurs dans lesquelles j'ai mesuré la distance du stigmate du plan de symétrie, j'en ai rencontré sept dans lesquelles le stigmate se trouvait justement dans ce plan; chez les autres il en restait éloigné tantôt à gauche, tantôt à droite à des distances qui variaient de 2 à 10 millimètres. On voit donc que dans les diverses fleurs d'un même individu le stigmate n'a pas toujours la même position relativement au plan de symétrie. Les grandes abeilles, qui frequentent les fleurs du Cassia glauca, s'approchent dans la direction de la flêche de la figure. Elles s'asseoient au milieu de la fleur (vers x), courbent l'abdomen en bas et dévorent les grains de pollen des cinq courtes anthères, ou bien elles mangent en grande partie et quelquefois entièrement et les parois des sacs polliniques et le pollen. Seules les deux étamines allongées restent intactes. Elles ne sont pas mangées et leur pollen n'est pas dérobé.

De quelle manière les fleurs des Cassia sont elles polliniseés?

Il n'est pas difficile de répondre à cette question. L'insecte, en se posant sur la fleur, change quelque peu la position normale des étamines. Lorsqu'il sort de la fleur ou bien lorsqu'il retire sa trompe de l'anthère, l'étamine rejaillit dans sa position primaire. Par ce brusque mouvement un petit nuage de pollen s'echappe de la fente du sac pollinique et quelques grains peuvent arriver sur le stigmate incliné.

En effet une telle disposition est fort incomplète et plus d'une fois il doit arriver que tout le pollen est dévoré sans qu'un seul grain se soit déposé sur le petit stigmate. L'allongement de deux des étamines doit être particulièrement favorable et à divers égards à une auto-pollinisation plus régulière. Le plus grand avantage resultant de cet allongement est que le pollen

de ces deux anthères est mis hors de la portée des insectes; ceux-ci ne sont plus à même d'introduire leur trompe dans les fentes des sacs polliniques pour manger le contenu. En effet par cet allongement une division du travail entre les étamines est effectuée. Le pollen des grandes anthères ne sert qu' à la fécondation, tandis que celui des autres peut être mangé par les insectes visiteurs, qui à leur tour agitent les étamines pour faire échapper le pollen.

En second lieu les étamines allongées sont agitées plus énergiquement lors de la visite d'une abeille, qu'il ne pourrait être le cas sans l'allongement des filaments.

En troisième lieu (ce qui est de moindre importance pour le Cassia glauca, que pour les espèces suivantes) la distance du stigmate aux pores des grandes anthères est beaucoup plus petite que celle de cet organe aux pores des courtes anthères, d'où il résulte que le petite nuage de pollen arrive avec plus grande certitude sur le stigmate. Enfin par l'agrandissement des sacs polliniques il y a plus de pollen disponible pour la fécondation que dans deux anthères non-allongées.

L'une et l'autre de ces dispositions favorables à l'auto-pollinisation ne sont que peu prononcées dans les fleurs du Cassia glauca. Aussi les exemples suivants apprendront que cette espèce ne se trouve pas encore dans le stade le plus élevé d'organisation.

Maintenant voici pourquoi je ne saurais considérer les particularités de la fleur des Cassia comme favorables à une pollinisation indirecte.

D'abord, il est évident qu'un croisement de divers individus n'arrivera que très rarement et accidentellement, lorsque l'insecte trouve la nourriture qu'il cherche sur des milliers de fleurs du pied. Un croisement entre deux fleurs différentes d'un même individu, au contraire, aura lieu mainte fois.

En second lieu, il n'est pas probable qu'une déviation de la forme originaire et normale de la fleur telle qu'on la voit dans les Cassia se soit développée dans le seul „but" de favoriter un croisement entre des fleurs différemment construites du même individu. Jusqu' à present on n'a pu démontrer qu'un tel

croisement fut plus favorable que l'auto-fécondation à la progéniture de l'espèce. Troisièmement pour qu'un croisement soit bien réglé, il est absolument nécessaire que la partie bien déterminée du corps de l'abeille, sur laquelle le pollen a été déposé, vienne dans une autre fleur en contact avec le stigmate. Chez toutes les plantes hétérostylées et chez toutes les plantes protérandriques où le stigmate dans le second stade prend la place, occupée auparavant par les étamines, cette condition est réalisée avec la plus grande exactitude. A cause de cela seulement le croisement est inévitable. Rien de toute cela dans les fleurs des Cassia. Je viens déjà de dire que le stigmate n'a pas une position déterminée et se trouve tantôt dans le plan de symétrie de la fleur, tantôt à diverses distances à gauche ou à droite. La position des étamines présente des differences encore beaucoup plus prononcées.

Dans la table suivante j'ai indiqué pour quinze fleurs les distances, auxquelles la plus proche des deux grandes étamines se trouvait du plan de symétrie. La table nous apprend que lorsque après une visite à une des quinze fleurs citées, l'insecte s'est chargé de pollen sur une partie déterminée de son corps, la chance que ce pollen sera déposé sur le stigmate d'une autre fleur est extrêmement petite.

Non seulement le stigmate et les étamines s'éloignent à diverses distances à droite et à gauche, particularité, qui décidement n'est pas en faveur d'un croisement par l'intermédiaire d'un insecte, mais il y a encore une autre raison pour laquelle la chance d'un croisement est considérablement diminuée.

Savoir que le stigmate ne se trouve pas toujours au même niveau au dessus des anthères. De sorte que les distances verticales du stigmate aux sommets des grandes anthères sont loin d'être égales dans les diverses fleurs, ce qui ressort de la table suivante:

N°.	Position du stigmate relativement au plan de symétrie de la fleur.	Position des étamines relativement au plan.	Distance de l'anthère la plus proche du plan de symétrie.	Distance verticale du stigmate des sommets des anthères.
1.	Dans le plan	à gauche	15 m.m.	
2.	„ „ „	„	19 „	
3.	„ „ „	à droite	12 „	
4.	3 m.m. à droite	à gauche	17 „	
5.	4 „ „ „	„	18 „	10 m.m.
6.	dans le plan	à droite	19 „	18 „
7.	„ „ „	„	17 „	14 „
8.	10 m.m. à gauche	„	10 „	14 „
9.	3 „ „ „	à gauche	13 „	12 „
10.	dans le plan	„	20 „	8 „
11.	4 m.m. à gauche	à droite	17 „	17 „
12.	5 „ à droite	à gauche	14 „	12 „
13.	2 „ „	„	15 „	9 „
14.	2 „ à gauche	à droite	17 „	19 „
15.	dans le plan	à gauche	16 „	18 „

Enfin j'ajouterai encore avoir vu les fleurs du Cassia glauca ainsi que celles des espèces suivantes, fréquentées par de grandes abeilles (Xylocopa, Bombus). Les abeilles se dirigent directement vers les petites étamines en n'effleurant que très rarement les grandes anthères. Dans les cas rares, où celles-ci sont touchées, le contact a lieu avec le côté ventral de l'insecte, à gauche ou à droite, et alors le pollen peut être déposé dans cet endroit. Pourtant je n'ai jamais vu le stigmate en contact avec le corps de l'insecte. On ne saurait nier que cela puisse arriver parfois, surtout au moment où l'insecte quitte la fleur; mais la chance que le dos de l'insecte touchera au stigmate est certainement beaucoup plus grande que celle d'un contact avec le ventre, auquel le pollen adhère.

Cassia bacillaris (Pl. XXXI fig. 2).

Dans les fleurs du Cassia bacillaris, comme dans celles de

l'espèce précédente, les trois étamines supérieures sont rudimentaires. Les quatre étamines suivantes, qui occupent le milieu de la fleur, ont les filaments courts; elles diffèrent des étamines correspondantes du Cassia glauca en ce qu'elles ne sont pas pointues au sommet et s'ouvrent par deux pores. Ces quatre étamines sont de même grandeur; de sorte que les pores des sacs polliniques se trouvent dans un même plan. Les trois autres étamines, la huitième, la neuvième et la dixième, à droite et à gauche de l'ovaire se distinguent par l'allongement de leurs filaments et par le sommet rétréci des anthères. Chez toutes ces étamines la paroi des sacs polliniques est dure et de nature cartilagineuse, de façon à être protégée contre les insectes. Ceux-ci ne peuvent se procurer du pollen que par l'introduction de leur trompe dans les pores. Les anthères allongées ne sont jamais vidées par les insectes. L'allongement des filaments sert donc de protection contre la gourmandise de ces animaux. L'ovaire s'incline hors du plan de symétrie passant devant l'étamine antérieure (la dixième), soit à droite, soit à gauche. Il en résulte que l'on trouve tantôt deux étamines à gauche et une à droite de l'ovaire, tantôt deux à droite et une à gauche de cet organe. Par une nouvelle courbure de l'ovaire le stigmate est tourné de nouveau vers le plan de symétrie et souvent il y revient exactement. Il n'est pas rare cependant qu'il en reste éloigné à une distance variable. On voit donc que le stigmate occupe dans les fleurs de cette espèce une position variable, tout comme dans celle de l'espèce précédente. Les distances entre un stigmate tourné à gauche et l'anthère placeé à droite ou entre un stigmate tourné à droite et l'anthère placeé à gauche ne sont jamais constantes. Et cependant pour qu'un croisement par l'intermédiaire d'un insecte puisse avoir lieu, il faut que la position relative des organes correspondants soient constants.

En entrant dans les fleurs, les insectes peuvent recueillir sur les deux flancs du ventre du pollen, provenant des trois étamines allongées. Pourtant vu la place du stigmate (plus ou moins dans le plan de symétrie) et la grande distance entre le stigmate et les pores des anthères, il est évident que si

l'insecte effleure le stigmate, le contact ne peut avoir lieu que très rarement avec ces parties du corps sur lesquelles le pollen a été déposé.

Cassia alata L. (Pl. XXXI fig. 3 et 3a).

Les deux étamines allongées dans le Cassia alata sont beaucoup plus grandes que les étamines correspondantes des espèces précédentes. L'étamine antérieure (la dixième) placée devant l'ovaire, loin d'être rudimentaire, se distingue des autres par un filament allongé. L'ovaire s'éloigne considerablement du plan de symétrie, passant à droite ou à gauche devant l'étamine antérieure. Cependant par une nouvelle courbure le stigmate se place de nouveau, autant que possible, dans le plan. Des dix-sept fleurs dans lesquelles j'ai mesuré la distance du stigmate du plan de symétrie, j'ai trouvé dans onze fleurs le stigmate retourné exactement ou à peu près dans le plan. Dans cinq autres il en restait éloigné d'un à deux millimètres et seulement dans une fleur la distance s'élévait à quatre millimètres. Il me reste encore à dire que les sommets des deux grandes anthères se trouvent en moyenne à 14 millimètres l'un de l'autre. Ainsi il ne peut être question dans cette espèce d'un stigmate tourné à droite ou d'un stigmate tourné à gauche. La fleur du Cassia alata ne s'ouvre jamais entièrement en tant que les pétales ne se répandent pas dans un seul plan. Toujours ils restent plus ou moins courbés sur les organes sexuels.

Il résulte de cette position des pétales que l'entrée de la fleur n'est pas très grande relativement aux dimensions des abeilles. Ainsi l'insecte effleure presque toujours les étamines et le stigmate en entrant et en sortant de la fleur. Cependant en consultant la figure 3b, le lecteur verra que l'insecte frottera la dixième étamine avec le ventre et recueillera quelques grains de pollen dans la médiane du corps. Pourtant ces grains de pollen ne seront jamais déposés sur le stigmate parceque c'est le dos de l'insecte qui frotte contre cet organe. Il est encore possible que les deux grandes anthères seront touchées par l'insecte en même temps que l'étamine

antérieure, mais il est évident que dans ce cas le pollen sera déposé à assez grande distance (± 7 mill.) de la médiane de l'insecte et il est certain que cette partie ne touchera jamais au stigmate. On voit donc, qu'il est impossible de voir dans cette construction florale une disposition spéciale en faveur d'une pollinisation indirecte.

Cassia florida Vahl, C. calliantha et C. spec. *Siam.*

Les fleurs de ces espèces se ressemblent quant à l'essentiel et ne diffèrent que quelque peu dans les étamines allongées. Celles-ci sont à peu près parallèles et à peu de distance l'une de l'autre. L'ovaire se trouve justement entre ces deux étamines et le stigmate s'incline dans quelques fleurs vers l'anthère droite, dans d'autres vers l'anthère gauche. Souvent cependant il tient le milieu, éloigné à distances égales des deux pores des sacs polliniques. Dans la plupart des fleurs le stigmate se trouve au même niveau que les pores. Par conséquent l'agitation des grandes étamines causée par une visite d'un insecte, fait arriver le petit nuage de pollen avec beaucoup plus de certitude sur le stigmate que dans les fleurs des espèces précédentes.

Pourtant dans les fleurs du Cassia de Siam les anthères se trouvent encore à assez grande distance (de 10 à 14 mill.) l'une de l'autre. Aussi la déviation du stigmate hors du plan de symétrie est encore la plus grande dans cette espèce, mais jamais un stigmate se trouve à la place occupée par l'étamine dans une autre fleur. Si les fleurs sont visitées par un insecte le pollen peut être déposé à un endroit éloigné de 5 à 7 mill. de la médiane du ventre et dans les vingt deux fleurs dans lesquelles j'ai mesuré la déviation du stigmate hors du plan de symétrie, cette déviation ne surpassa jamais 2 à 2,5 millimètres.

Cassia pubescens (Pl. XXXI fig. 4 et 4a), C. Isora, C. Sophora Linn., C. Occidentalis Lam. (Pl. XXXI fig. 5).

Si je n'ai pas encore réussi à convaincre le lecteur que la construction florale dans le genre Cassia favorise l'auto-pollini-

sation et qu'elle n'indique pas une disposition spéciale en faveur d'une pollinisation indirecte, je crois pouvoir lever tous les doutes par la description suivante.

Les fleurs des espèces, dont il s'agit maintenant, ressemblent, quant a l'essentiel, à celles des espèces citées en dernier lieu. Cependant elles se distinguent par une légère différence très remarquable, laquelle pour être petite n'en est pas moins la cause qu'une auto-pollinisation est inévitable. Les anthères des deux grandes étamines se sont tordues quelque peu, de sorte que les pores des sacs polliniqnes (tournés vers le milieu de la fleur dans les espèces précédentes) se trouvent ici en face du stigmate. Il en résulte que le stigmate, éloigné tant soit peu du plan de symétrie, est en contact direct soit avec le pore de l'étamine gauche, soit avec celui de l'étamine droite.

Cette petite déviation est donc de grande importance pour la plante; l'intermédiaire des insectes, qui agitent les étamines pour faire échapper le pollen n'est plus nécessaire. La fécondation est assurée et entièrement indépendante des visites inconstantes des abeilles.

D'accord avec cela on voit dans le Cassia occidentalis (fig. 5) deux des courtes anthères désormais superflues, en voie de devenir rudimentaires. Déjà elles sont beaucoup plus petites que les autres et ne contiennent presque plus de pollen.

Les résultats de cette étude comparée sur les fleurs de dix espèces du genre Cassia peuvent être résumés de la manière suivante. A l'origine les fleurs de Cassia avaient dix étamines de longueur égale. Ces fleurs furent pollinisées par l'entremise d'insectes, mais d'une manière très incertaine et irrégulière et avec le sacrifice d'une grande partie du pollen. Ces fleurs ont donné naissance petit à petit à une forme construite de manière que la pollinisation est assurée, indépendamment de la visite des insectes.

La pollinisation directe a amenée une simplification dans la construction florale surtout dans le nombre des étamines. Dans les fleurs du Cassia occidentalis le nombre des étamines est réduit

jusqu' à quatre; les autres restant rudimentaires sont en voie de disparaître complètement.

Les déviations du type normal: l'allongement et l'agrandissement de deux des étamines ne peuvent être considérés comme adaptations à une pollinisation indirecte. Au contraire elles constituent une disposition favorable à divers égards à l'auto-pollinisation.

La position de l'ovaire dans la plupart des espèces de Cassia tantôt à gauche, tantôt à droite du plan de symétrie, paraît être sans signification biologique, d'autant plus que le stigmate revient autant que possible, dans ce plan.

Il me faut ajouter encore quelques mots sur deux autres espèces du même genre pour démontrer que la pollinisation directe peut être obtenue de différentes manières.

Dans les fleurs d'une espèce de Cassia, provenant du *Brésil*, cultivée dans le Jardin Botanique de Buitenzorg et réprésentée dans la fig. 6 (pl. XXXI), la pollinisation est effectuée par une inclination considérable de l'ovaire vers les étamines.

Par cette inclination le stigmate, très grand dans cette espèce, vient en contact immédiat avec les pores des sacs polliniques et la pollinisation a lieu sans l'aide d'insectes. Aprés que la fécondation s'est effectuée l'ovaire se redresse et se dirige même quelque peu en arrière.

L'auto-pollinisation a lieu d'une manière également simple dans les fleurs du Cassia viscida (Pl. XXXI fig. 7) Le grand stigmate glisse en s'allongeant le long des trois anthères ouvertes. Des dix étamines originaires on n'en trouve plus que cinq, dont deux sont sensiblement plus petites. Les cinq autres sont entièrement avortées. On n'en trouve pas même les rudiments. Le dernier fait nous apprend que la simplification de la fleur dans cette espèce a dû commencer dans un temps beaucoup plus éloigné, puisque dans les autres espèces du genre on trouve encore les rudiments de ces étamines.

Buitenzorg, Août 1886.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXXI.

Fig. 1. Disposition des organes sexuels dans les fleurs du Cassia glauca Lam. Gross. $\frac{2}{1}$.

» 2. Disposition des organes sexuels dans les fleurs du Cassia bacillaris. — 8, 9, 10 (8ième, 9ième. 10ième étamine). Gross. $\frac{2}{1}$.

» 3a et 3b. Disposition des organes sexuels dans les fleurs du Cassia alata. Lam. Gross. $\frac{3}{1}$ et $\frac{2}{1}$.

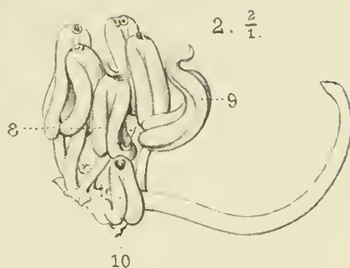
« 4 et 4a. Disposition des organes sexuels dans les fleurs du Cassia pubesceus. Gross. $\frac{2}{1}$. fig. 4a. Une des étamines allongées et tordues. Gross. $\frac{6}{1}$.

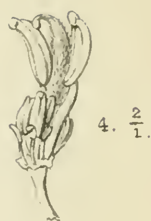
Fig. 5. Disposition des organes sexuels dans les fleurs du Cassia occidentalis Lam. Une des étamines allongées (8) tirée quelque-peu en arrière pour faire voir le contact du stigmate avec le pore de l'étamine 9.Gross. $\frac{3}{1}$.

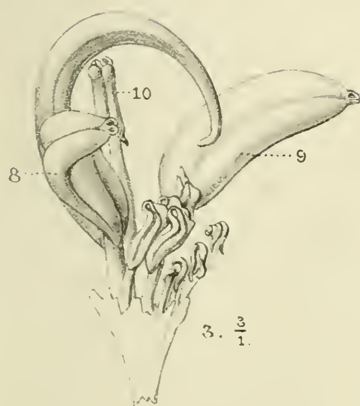
» 6. Disposition des organes sexuels dans les fleurs du Cassia du Brésil. Gross. $\frac{4}{1}$.

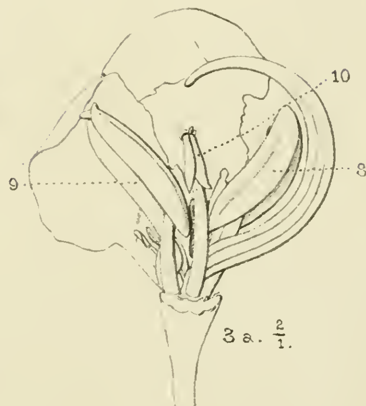
» 7. Disposition des organes sexuels dans les fleurs du Cassia viscida. Gross. $\frac{6}{1}$.

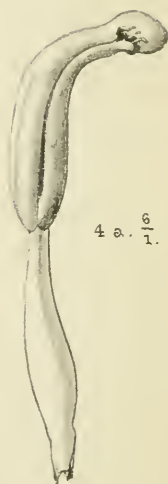


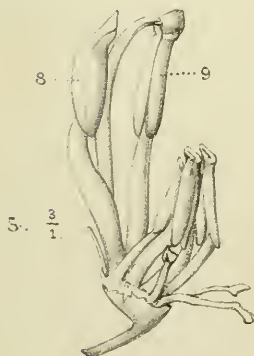


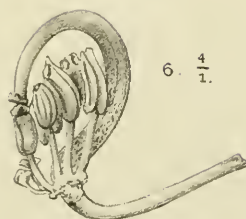


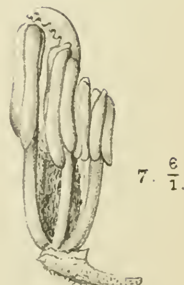












Burck del. P. W. M. Trap impr. A. J. Wendel lith.